MEDEDEELINGEN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN — SUMATRA.

Tweede Serie No. XXX.

Bestrijding van plagen en ziekten in de tabakscultuur.

Verslag van een studiereis in Europa en de Vereenigde Staten

DOOR

Dr. B. T. PALM.

TYP: DELI COURANT, MEDAN.

BESTRIJDING VAN PLAGEN EN ZIEKTEN IN DE TABAKSCULTUUR.

VERSLAG VAN EEN STUDIEREIS IN EUROPA EN DE VER. STATEN

DOOR

Dr. B. T. PALM.

In opdracht van het Bestuur van het Deli Proefstation heb ik tijdens mijn verblijf in Europa een dienstreis ondernomen naar de voornaamste centra van de Ver. Staten en van Europa voor onderzoek de tabakscultuur aangaande. Het doel van de reis was tweeledig. Ten eerste zou onderzocht worden de huidige stand van de bestrijdingsmaatregelen tegen plagen en ziekten in de tabak; de machinale bestrijding van insecten in de katoencultuur zou mede bestudeerd worden. Ten tweede werd het wenschelijk geacht, dat ik mij op de hoogte zou stellen van nieuwe onderzoekingsmethoden en -resultaten van belang voor de werkzaamheden op het Deli Proefstation.

Ten einde dit uitgebreid programma gedurende den betrekkelijk korten tijd, welke tot mijn beschikking stond, met het meeste profijt te kunnen afwerken, heb ik het onderstaand reisplan gevolgd. Vanzelfsprekend kan ik hier alleen in het kort aanduiden, wat het doel en het resultaat mijner bezoeken op de verschillende plaatsen is geweest, terwijl de belangrijkste resultaten mijner reis in de hoofdst. I en II tot één geheel zijn verwerkt.

Van Stockholm, waar ik mij gedurende het grootste gedeelte van mijn verlof met onderzoekingen over zekere onderdeelen van het slijmziektevraagstuk en van de mozaiekziekte onledig heb gehouden, ging ik 20 April 1922 naar Copenhagen. Aldaar heb ik op de Landbouwhoogeschool informaties ingewonnen aangaande den invloed, in velerlei richting, van den wilden plantengroei op de groeivoorwaarden en gezondheidstoestand der cultuurplanten, van belang o.a. voor onze slijmziekteonderzoekingen.

Op 22 April kwam ik te Berlijn aan en bleef daar tot 27 April, gedurende welken tijd ik een aantal technisch wetenschappelijke instellingen bezocht. Vooral was het voor mij van interesse kennis te maken met de afdeelingen voor tabaksonderzoek (speciaal tabaks-

ziekten) en de afdeeling voor tropische cultures van „Biologische Reichsanstalt" te Berlijn-Dahlem.

Vervolgens ging ik via Stuttgart naar Metzingen en Ludwigshaven; in deze plaatsen zijn, naar mij werd medegedeeld, de twee beste Duische fabrieken voor bespuitings- en bestuivingstoestellen gevestigd. Hier heb ik tal van modellen, zoowel voor droge als natte toepassing van insecticiden, in werking gezien. Wat mij hier vooral interesseerde, waren de „Rückenschweflers"; voor de beschrijving en bespreking van deze toestellen verwijs ik naar hoofdst. I, onderafd. „Rückenschweflers". Verder zag ik hier z.g. zelfwerkende bespuitingstoestellen, dus toestellen, die niet door den koelie voortdurend door pompen onder druk moeten worden gehouden, maar die tevoren voor korteren of langeren duur op druk worden gebracht. Zoowel van de „Rückenschweflers" als van de zelfwerkende spuiten werd een klein aantal modellen voor proefnemingen op het Deli Proefstation aangekocht.

Van Ludwigshaven ging de reis via Saarbrücken naar Parijs, waar ik gedurende de dagen 1-5 Mei met een aantal onderzoekers heb kunnen confereeren. „La service des èpifyties" van het departement van landbouw is daar het centrum van tabaksonderzoek; met zeer veel belangstelling mocht ik daar kennis nemen van Fransche en koloniale tabaksziekten alsmede van de aldaar gebruikelijke onderzoekingsmethoden ten behoeve van talrijke problemen.

Van den 6den tot den 22sten Mei ben ik te Amsterdam geweest, met uitzondering van een reis naar Duitschland en een aantal plaatsen in Holland.

Na enkele dagen verblijf te Amsterdam kreeg ik opdracht naar Constanz en Mannheim-Ludwigshaven in Duitschland te gaan, ten einde (in Constanz) opheldering en inlichtingen te verkrijgen betreffende Schweinfurter groen, dat door het D.P.S. indertijd was afgekeurd en (in Mannheim-Ludwigshaven) betreffende de fabricatie van de meststof ureum. In eerstgenoemde plaats werden voor de directie van de „Holzverkohlungsindustrie-Gesellschaft", welke optreedt voor een aaneensluiting van Duitsche fabrikanten van Schweinfurter groen, en voor hare technische deskundigen, de eischen van de Delische tabakscultuur uitvoerig uiteengezet, evenals de door ons gevolgde analysemethoden, enz. Uit de besprekingen bleek m.i. ten duidelijkste, dat de Duitsche fabrikanten niet in staat zijn om de leverantie van een homogeen Schweinfurter groen te garandeeren; dit is misschien gedeeltelijk te wijten aan het gebruik van onzuivere grondstoffen en aan nog niet geheel overwonnen moeilijkheden bij de fa-

bricatie. Gedeeltelijk echter moet het gebrek aan homogeniteit worden toegeschreven aan de onderlinge overeenkomst tusschen Duitsche fabrikanten van Schweinfurter groen, waardoor een leverantie pondspondsgewijze moet worden verdeeld onder een aantal fabrieken; een grootere hoeveelheid van deze giftstof zal dus meerendeels afkomstig zijn van meerdere fabrieken, wat zeker niet een homogene stof waarborgt.

De „Badische Aniline–Gesellschaft" te Mannheim–Lidwigshaven heeft een groote hoeveelheid van de nieuwe meststof ureum voor proeven ter beschikking gesteld van de Delische tabakscultuur. Bij de proefnemingen bleken, zooals bekend, enkele bezwaren aan het gebruik van de ureum verbonden, o.a. te groote hygroscopiciteit, die het mengen van ureum met de hier gebruikelijke meststoffen bemoeilijkt. Eenige opheldering hieromtrent te verkrijgen was het doel van mijn bezoek. Het resultaat van mijn besprekingen met de landbouwkundige adviseurs van de maatschappij kan ik in het kort als volgt samenvatten. De fabricatie van ureum is nog niet geheel over het proefstadium heen, in zoover, dat het nog niet op een commercieele schaal plaats vindt; in elk geval was men er in Mei 1922 nog niet mee gereed. Voor de deskundigen van de maatschappij maakt nog altijd het verschijnsel van de groote hygroscopiciteit van de ureum een onderwerp van studie uit, m.a.w. men weet nog altijd niet, hoe men de meststof ook voor tropische condities droog zal kunnen maken.

Op het proefterrein van de „Badische" buiten Ludwigshaven heb ik bemestingsproeven met ureum met tabak in potten gezien, waarbij ureum werd vergeleken met Z. A.. Mij werd gezegd, dat het tabaksblad dunner wordt bij een bemesting met ureum dan met Z. A., als de hoeveelheid ureum belangrijk grooter wordt genomen dan de hoeveelheid Z. A.. Dit hoeft niet uitgesloten te zijn, maar er was op het oog niets te bespeuren van een verschil; in den stand was er verder geen verschil te zien tusschen de met Z. A. resp. ureum bemestte tabak.

Dit reisje in Duitschland duurde slechts van 10 tot 14 Mei; op laatstgenoemden datum was ik weer in Amsterdam terug. Gedurende deze week kreeg ik gelegenheid om persoonlijk kennis te maken met H. H. Directeuren van de tabaksmaatschappijen en had ik het voorrecht om aan de directies, ter gelegenheid van een lezing bij de Deli Maatschappij, het een en ander omtrent het werk op het Deli Proefstation mede te deelen. Verder heb ik relaties kunnen aanknoopen met tal van wetenschappelijke instellingen in Amsterdam, Baarn, Haarlem

Utrecht, enz. Ten slotte heb ik een aantal firma's in Holland van advies kunnen dienen betreffende de eischen, welke de tabakscultuur in Deli aangaande o.m. meststoffen, insecticiden, bespuitingstoestellen stelt.

Via de Hoek van Holland ging ik op 22 Mei naar Londen; hier had ik 23 Mei gelegenheid Kew Gardens met de daar gehuisveste instellingen voor onderzoek van tropische plantenziekten en tropische cultuurproblemen te bezoeken. Helaas was de tijd te kort om een bezoek te kunnen brengen aan het wereldberoemde landbouwproefstation te Rothamsted; den volgenden dag moest ik nl. in Southampton scheep gaan naar New York.

Reeds 31 Mei kon ik voet aan val zetten in New York, vanwaar ik op 2 Juni naar Washington vertrok. Te New York bezocht ik Brooklyn Gardens met de daarbijhoorende instituten voor onderzoek op botanisch en landbouwkundig gebied; ook werden eenige andere gelijksoortige instellingen bezocht.

In Washington heb ik mij direct in verbinding gesteld met het departement van landbouw, speciaal met de resp. leiders van de afdeelingen voor onderzoek van de vijanden der tabaks- en katoencultures, evenals met den leider van algemeen tabaksonderzoek, die tevoren van mijn komst bericht hadden gekregen. In samenwerking met deze heeren werd een reisplan door de voornaamste tabaks- en katoencentra opgemaakt. Besloten werd, dat ik direct door zou gaan naar het zuiden, omdat daar tabak en katoen reeds het verst in ontwikkeling waren, om vervolgens over de meer noordelijk gelegen streken naar mijn uitgangspunt terug te keeren. Op deze manier kon ik welhaast overal tabak op het veld zien, al zou die zoo hoog in het noorden als bv. Connecticut tegen eind Juni pas uitgeplant zijn. Aan de heele reis, die mij practisch gesproken door alle staten ten oosten van Missisippi zou voeren, durfde ik niet meer dan een maand te besteden, omdat er in Washington werd gevreesd, dat er op 1 Juli een algemeene spoorwegstaking zou uitbreken. Dientengevolge besprak ik reeds op dien datum te Washington passage van New York voor Europa; ook met het oog op de moeilijkheden om later plaats te krijgen.

Het departement nam verder op zich om alle instellingen en personen, die ik op mijn reis wenschte te bezoeken, van mijn komst op de hoogte te brengen; in alle opzichten mocht ik de meest welwillende en effectieve medewerking ondervinden.

Dus ging ik van Washington direct door naar Quincy in Florida, het centrum van de dekbladcultuur in dien staat. Mijn bevindingen

aldaar zijn verwerkt in de ondervolgende hoofdstukken. Hier bleef ik tot 7 Juni. Op dien datum ging ik via New Orleans en Shreveport naar Talulah in Louisiana, waar de onderzoekingen voor de bestrijding van de „cotton boll weevil" gecentraliseerd zijn. Men vindt op het proefstation te Talulah de meest gunstig denkbare gelegenheid om tot een overzicht te geraken van den huidigen stand der bestrijdingstechniek tegen het katoenkevertje, zoowel wat machinerieën als insecticiden betreft. Zoo was hier een collectie bestuivingstoestellen tentoongesteld — en trouwens ook in actie — die moeilijk vollediger had kunnen zijn. In hoofdst. I heb ik uitvoerig onder de hoofden „blowerguns" en „bestuivingsmachines op wielen" de in de katoencultuur gebruikelijke toestellen besproken. Van zeer veel direct belang voor ons in Deli waren ook de onderzoekingen over de te eischen scheikundige en physische samenstelling van de bij de bestrijding gebruikte insecticiden. Zeer instructief was verder een afdeeling van het proefstation, die speciaal belast was met de propaganda voor het invoeren van bestuivingsmachinerieën onder de katoenfarmers.

Te Talulah kreeg ik ook adressen van de voornaamste fabrieken voor bestuivingsmachinerieën en insecticiden (calciumarsenaat en loodarsenaat). Enkele hiervan kon ik ook later bezoeken.

Van Talulah ging mijn reis oostwaarts naar South Carolina, in welken staat ik gedurende een paar dagen (11 en 12 Juni) de tabakscultuur in de omstreken van Florence in oogenschouw kon nemen. Het onderwerp van de besprekingen was hier vooral de slijmziekte. Eenzelfde onderwerp maakte de hoofdschotel uit van mijn onderhoud met de deskundigen op het proefstation te Raleigh in North Carolina waar ik van 13 tot 14 Juni vertoefde; hiervoor moet ik verwijzen naar hoofdst. II.

Mijn volgende station was Lexington in Kentucky, waar ik mij, dank zij de goede organisatie van den „vreemdelingendienst" van het proefstation, in een halven dag heel goed kon orienteeren, vooral over de symptomen van de z.g. „rootrot"-ziekte in het veld en van de „wildfire" op de zaadbedden.

Reeds op 16 Juni was ik in Clarksville in Tennessee om de aldaar geconstrueerde groote bestuivingstoestellen voor tabak te zien. Te Clarksville is een entomologisch proefstation van het gouvernement te Washington, speciaal voor de bestrijding van tabaksinsecten, gevestigd. Een beschrijving van het nieuwste model van de aldaar geconstrueerde toestellen is in hoofdst. I te vinden.

Van Clarksville vertrok ik op 16 Juni via Chicago naar St. Paul

(Illinois). Hier heb ik o.m. kennis genomen van de zeer uitgebreide sedert jaren in gang zijnde onderzoekingen over verbranding door loodarsenaat en andere insecticiden. Door het Deli Proefstation zullen onderzoekingen ingesteld worden om zoo mogelijk uit te maken, of de verkregen resultaten ook voor tropische condities van toepassing zijn. Men meent n.l. te kunnen zeggen, dat verbranding ook door „goede” insecticiden onder invloed van zekere klimatologische factoren, die op een bepaalde wijze moeten samenwerken, kan worden veroorzaakt.

19 Juni verbleef ik te Madison (in den staat Wisconsin), waar een van de voornaamste tabaksproefstations van de Ver. Staten is gevestigd. Ik had hier een buitengewoon goede gelegenheid om onder leiding van den directeur tal van proefnemingen te zien en belangrijke kwesties te bespreken. Verder kon ik op het veld en in het laboratorium de resultaten o.m. van resistentie–selectie tegen de z.g. „root–rot”–ziekte en de uitkomsten van kunstmatig drogen van tabak in oogenschouw nemen. Over wortelrot-ziekte en de als resultaat van de selectie verkregen niet vatbare tabaks–types, moet ik verwijzen naar hoofdst. II.

Hier worde echter in het kort de resultaten met de droogproeven vermeld. Tijdens een onderzoek over den invloed van bepaalde temperatuur- en vochtigheidsgraden op de vatbaarheid van geplukte tabak voor diverse rottingsziekten in de droogschuur werd gevonden, dat de twee genoemde factoren daarop van overwegenden invloed zijn. De proeven werden genomen in kassen, die zóódanig waren geconstrueerd, dat temperatuur en vochtigheid naar wensch geregeld konden worden en tevens constant konden worden gehouden. De geplukte bladeren werden dus gedroogd onder condities, die nauwkeurig bekend waren. Het viel direct op, dat een zekere temperatuur, in combinatie met een bepaalden vochtigheidsstoestand, gedurende een zeker tijdsverloop gehandhaafd, niet alleen altijd eenzelfde uitwerking had gehad op de ziekte, maar dat tevens het blad een bepaalde kleur had aangenomen. Dat hier geen toevalligheden in het spel waren, blijkt wel hieruit, dat men eenzelfde resultaat gedurende een reeks van jaren had verkregen. Ik zag tabak in alle schakeeringen van donker tot lichtbruine kleur; dezelfde kleuren ontstonden geregeld bij een bepaalde combinatie van warmte en vochtigheid.

Deze proeven hebben m.i. voldoende de mogelijkheid aangetoond om een tabaksblad zoo niet ieder gewenschte kleur te geven, dan toch de kleur ervan in bepaalde richting naar wensch te beinvloeden; over de kwaliteit konden de proeven vanzelfsprekend niets zeggen.

De uitkomsten van de proeven zijn zoo sprekend, dat het slechts een kwestie van tijd kan zijn, alvorens men in de Ver. Staten de methode aan de practijk gaat toetsen. Het lijkt mij dus voor ons in Deli van groot belang aan de kwestie van het opdrogen van tabak alle aandacht te wijden. Te hopen is het dus, dat het Deli Proefstation in de gelegenheid zal worden gesteld om met de noodige hulpmiddelen de studie van het drogen opnieuw op te vatten. Dit zou misschien het beste kunnen geschieden door een toestel van het Madison-type of door een „Carrier"-droogapparaat, waarover indertijd onderhandelingen gevoerd zijn, aan te schaffen.

Voor onderhandelingen met eenige van de grootste producenten van insecticiden, aangaande o.m. de mogelijkheid bruingekleurd loodarsenaat en calciumarsenaat van goede samenstelling proefsgewijze te fabriceeren, vertoefde ik op 21 Juni te Cleveland in Ohio (zie hierover hoofdstuk I onder insecticiden).

Van Cleveland ging ik vervolgens via New York en Rochester naar Middleport (in de staat New York), waar de bekende Niagara Sprayer Co. gevestigd is. Het doel van mijn bezoek hier was vooral de z.g. „orchard dusters", die mij van verschillende kanten warm waren aanbevolen, in werking te zien. Geleid door de overwegingen, in hoofdst. I (zie onder bestuivingsmachines op wielen) neergelegd, heb ik een groot type „orchard duster" gekocht, om daarmee in Deli proeven te nemen. Verder heb ik te Middleport gelegenheid gehad om de fabricatie van een aantal insecticiden en bestuivingstoestellen te volgen en in verband daarmee verschillende kwesties te bespreken.

Via Buffalo vertrok ik op 24 Juni naar New Haven in Connecticut, vanwaar uit ik tot den 27sten Juni de voornaamste tabaksdistricten van den staat heb bezocht. Daar de tabak hier juist werd uitgeplant, heb ik speciaal mijn aandacht gewijd aan ziekten en bestrijdingsmaatregelen op de zaadbedden. Speciaal maakte ik met belangstelling kennis met de resultaten van de stoomsterilisatie en met de bestrijding van de „wildfire" en „angular leafspot" (zie hoofdst. II onder „wildfire").

Volgens afspraak keerde ik na mijn verblijf in Connecticut naar Washington terug, teneinde de waarnemingen tijdens mijn rondreis opgedaan te bespreken en aanvullende inlichtingen, waar noodig, te verzamelen. In Washington bleef ik dus van den 28sten tot den 30sten Juni. Naar New York teruggekeerd verliet ik op 1 Juli de Ver. Staten; mijn rondreis was dus binnen de maand voltooid. Op 8 Juli landde ik in Cherbourg en ging denzelfden dag via Parijs en Berlijn direct door naar Stockholm, waar ik den 12den Juli aankwam.

Op mijn programma stond nog een bezoek aan het bekende tabaksproefstation te Scafati in Zuid-Italië. Te Scafati zou men nl. volgens berichten zeer merkwaardige resultaten hebben bereikt, in de eerste plaats door kruisingen tusschen tabak en aanverwante plantensoorten (dus niet tabak!), evenals door onderlinge hybridisatie van tabakssoorten. Voor het selectiewerk met de Deli-tabak moesten deze resultaten zeer belangrijk worden geacht. Verder zou in Zuid-Europa en ook in Italië in de laatste jaren een nieuwe tabaksziekte, veroorzaakt door een roestschimmel, opgetreden zijn; behalve tabak zou dezelfde schimmel een aantal cultuurplanten, waaronder tomaten, kunnen aantasten.

Een gunstige gelegenheid voor dit bezoek bood zich aan gedurende mijn terugreis naar Indië, die over land via Marseille ging. Van Milaan ging ik dus door naar Napels, vanwaar Scafati gemakkelijk bereikbaar is. Helaas bleken de berichten omtrent de bastaardeeringsresultaten slechts halve waarde te bezitten. De z.g. bastaarden van tabak en andere verwante planten berustten, naar mij door den directeur van het station werd medegedeeld, op een verkeerde interpretatie van de bastaardeeringsproeven. Daarentegen waren de resultaten van de bastaardeeringsproeven met tabaksrassen leerzamer en zullen hier in Deli in zekere richting opgevolgd moeten worden. De roestziekte van tabak was slechts gedurende één seizoen opgetreden en nooit teruggevonden.

Na twee dagen verblijf vertrok ik van Napels via Genua naar Marseille.

HOOFDSTUK I.

Machinale insectenbestrijding in katoen en tabak.

De grootcultures in de Ver. Staten hebben, zooals overal elders ter wereld, jaarlijks hun tol te betalen in den vorm van schade door insecten. De geweldige afmetingen der uitgestrektheden soms door een enkele cultuur in beslag genomen werken zeker er toe mede, dat de veroorzaakte schade percentsgewijze hooger geschat moet worden dan in de meeste andere landen. De gevoelige verliezen in Amerika door plagen en ziekten in de cultures geleden, worden thans gezamenlijk op het reusachtige bedrag van omstreeks 5 milliarden guldens per jaar geschat. Zulk een schatting blijft, het spreekt vanzelf, zeer globaal, maar dat de verliezen enorm zijn, is duidelijk te zien o.m. aan de zeer intensieve wijze, waarop belanghebbenden en staatsautori-

teiten gezamenlijk ziekten en plagen trachten te bestrijden. Het is ook wel bekend, dat b.v. op het gebied van practisch entomologisch werk de Ver. Staten een leidende positie innemen en dat daar voor wel haast iedere cultuur iets nieuws of belangrijks te leeren valt.

Houden wij meer speciaal in het oog wat voor de Delische tabakscultuur op genoemd gebied van uiterst groot belang moet worden geacht, dan is het ongetwijfeld een effectieve rupsenbestrijding geweest, welke ons vooral naar de Ver. Staten heeft doen uitzien voor de meest moderne, dwz. de meest effectieve bestrijdingsmethodes. Het lag dus voor de hand, dat ik bij mijn bezoek aan de U.S.A. in de eerste plaats op de aldaar in de tabakscultuur toegepaste bestrijding van insecten en plagen mijn aandacht zou vestigen, daar het bekend was, dat speciaal de machinale insectenbestrijding vrij hoog moest staan. Een vergelijking tusschen de methodes en resultaten bij de rupsenbestrijding in U.S.A. en Deli is in zekere opzichten wel geoorloofd, omdat de in beide landen meest schadelijke beesten, zoo niet dezelfde zijn, uit een oogpunt van bestrijding toch wel in eenzelfde categorie vallen.

Bij een vergelijking van de cultuur, zooals die hier in Deli wordt gedreven, ontdekt men echter tal van verschillen met de tabakscultuur in de Ver. Staten; vooral bij een vergelijking wat betreft het jaarlijksch beplante areaal per onderneming, het systeem van vruchtwisseling, de cultuurmethodes en last but not least het werkvolk, springen de verschillen direct in het oog. Het was dan ook te verwachten, dat de in de Amerikaansche tabakscultuur toegepaste bestrijdingsmaatregelen niet klakkeloos overgenomen konden worden; bij een beoordeeling van de bruikbaarheid voor de tabakscultuur in Deli van zoowel insecticiden als bestuivingstoestellen moet dus met de noodige voorzichtigheid te werk worden gegaan.

In vele opzichten vertoont de katoencultuur opvallende punten van overeenkomst met de Delische tabakscultuur en wel wat betreft uitgestrektheid der aanplantingen, de wijze van ontginning, de bewerking der te beplanten gronden, enz. Daarom werd het van belang geacht, dat ik de in de katoenstreken van U.S.A. tegen de aldaar voorkomende dierlijke plagen in zwang zijnde bestrijding in mijn programma zou opnemen. Daar staat natuurlijk tegenover, dat voor tabak als kwaliteits-product, tegenover katoen als een daarenboven heel andere soort kwaliteits-product, weer een heel andere behandeling bij de bestrijding noodzakelijk is, nog geheel afgezien van het feit, dat de te bestrijden insecten ook het toepassen van speciale verdelgingsmethodes noodig maken.

De waarlijk enorme schade, ongeveer 150.000.000 dollars per jaar, welke de meest schadelijke katoen–insect, de z.g. „boll weevil" (een kevertje) sedert jaren in „the cotton belt" veroorzaakt, heeft ten gevolge gehad, dat men zich met de meeste energie op het uitvinden van bestrijdingsmaatregelen heeft geworpen. Het is te begrijpen, bij de soms zeer groote oppervlakten der katoenfarms en het gebrek aan behoorlijk werkvolk, — er wordt met negers gewerkt — dat men vooral resultaten verwacht van een bestrijding, die de hieruit voortspruitende moeilijkheden overwint. Het is daarom, dat er zoo langzamerhand bestuivingsmachines van de grootst mogelijke capaciteit werden geprobeerd. Als gevolg hiervan kan men thans ook juist in de Amerikaansche katoencultuur de ontwikkeling en toepassing van machinerieën bij de bestrijding van de „boll weevil" zoo goed volgen. Vooral is dit te danken aan de gouvernements-proefstations; voornamelijk is het aan hun initiatief toe te schrijven, dat U.S.A. thans twee nieuwe zich snel ontwikkelende industrieën rijker is geworden: de fabricatie van bestuivingsmachines en van calciumarsenaat.

Ter wille van de overzichtelijkheid en om niet telkens weer in herhalingen te moeten vervallen, lijkt het mij aangewezen mijn waarnemingen inzake bestrijding van insecten in de tabaks– en katoen–cultures tot één geheel te verwerken en onder de volgende hoofden te rangschikken:

1. Kleinere bestuivingstoestellen.
2. Bestuivingsmachines op wielen.
3. Insecticiden.
4. Draagstoffen.

Het zal misschien niet ondienstig zijn even in het kort een overzicht te geven van eenige der belangrijkste dierlijke vijanden der tabaks- en katoencultuur in de Ver. Staten, tegen welke insecticiden, al dan niet met hulp van machines, worden gebruikt.

In de volgende regels moet ik mij beperken tot vermelding van eenige der schadelijke rupsen en het katoenkevertje. De tijd voor mijn bezoek in U.S.A. was veel te kort, dat ik anders dan heel terloops aandacht kon schenken aan andere insecten.

Schadelijke vlinders.

De hier opgesomde vlinders komen ook in Deli voor en zullen zij hier aangeduid worden met de namen, waaronder zij in Deli gewoonlijk bekend staan.

De Heliothis-vlinder. Deze bij ons in Deli genoegzaam bekende vlinder behoort tot de meest schadelijke insecten in de zuidelijke dekblad produceerende staten, nl. Florida en Georgia; in Connecticut is echter de schade van geen beteekenis. Optreden en schade zijn in Amerika en Deli identiek; of wij in beide landen inderdaad ook met absoluut identieke soorten te doen hebben, schijnt nog niet geheel uitgemaakt. De bestrijding is min of meer dezelfde: de peperbus of gewoon de hand. Machinale bestrijding wordt niet veel toegepast; men gebruikt algemeen loodarsenaat of Schweinfurter groen, gemengd met maïsmeel als draagstof.

Een andere *Heliothis*-soort, die veel overeenkomst vertoont met de Delische, komt in de katoenstreken voor. De bestuiving, aldaar tegen de „boll weevil" toegepast, is ook tegen deze *Heliothis* afdoende gebleken.

De doodskopvlinder. In alle Amerikaansche tabaksdistricten schijnt de pijlstaartrups van den doodskopvlinder (feitelijk komen er twee verschillende soorten in de Ver. Staten voor) een der meest gevreesde tabaksvijanden te zijn. Deze rups neemt aldaar ongeveer dezelfde plaats in als de *Plusia*- en *Prodenia*-rupsen hier te lande, nl. door de oudere bladeren aan te vreten. Zooals bekend, doet de pijlstaartrups slechts bij uitzondering wat schade aan tabak in Deli.

Tegen den pijlstaartrups gebruikte men vroeger algemeen een bespuiting met Schweinfurter groen, tegenwoordig gaat men hoe langer hoe meer bestuiving met loodarsenaat toepassen. Naar men beweert — en daarvan heb ik mij persoonlijk b.v. in Florida kunnen overtuigen — geeft een bestuiving met loodarsenaat, mits met een tusschenruimte van slechts enkele (2—4) dagen herhaald, een zeer bevredigend resultaat. Er was feitelijk in geen der intensief bestoven aanplantingen, die ik in Florida gezien heb, ook maar enkele procenten stukblad te zien, die door dezen rups veroorzaakt waren.

In Florida en Tennessee was men bezig bestuivingstoestellen van groote capaciteit, die door een muilezel of paard getrokken werden, in de practijk in te voeren. Beneden kom ik hierop terug.

Het katoenkevertje („the bollweevil").

Het beruchte katoenkevertje, dat kans heeft gezien in 40 jaar ongeveer 600.000 van de 700.000 vierkante „miles", die „the cotton belt" in de Ver. Staten uitmaken, te infecteeren en een heele cultuur feitelijk te ontwrichten, beschadigt zooals bekend de katoenvruchten. De eieren worden gedeponeerd in de jonge vruchten, waar vervolgens

de jonge rupsen komen te huizen. Doordat het vruchtbeginsel hol wordt gevreten, is er van een normale ontwikkeling van haarpluis en zaad natuurlijk geen sprake. Deze levenswijze maakt, het spreekt vanzelf, elke bestrijding zeer moeilijk, nog geheel afgezien van moeilijkheden, voortspruitende uit de cultuur zelf, zooals ruwe ontginning (boomstronken), dicht plantverband, verder klimaat, enz. Het probleem der bestrijding van de „boll weevil" vertoont dus veel punten van overeenkomst met het koffiebessenboeboek-vraagstuk hier te lande. Ware het niet de gewoonte van het volwassen kevertje om de zich ontwikkelende bladeren aan te vreten en wat van het vocht, dat op de bladeren komt, te drinken, dan zou een bestrijding met insecticiden practisch uitgesloten zijn. Zooals het er thans voorstaat, is een effectieve bestrijding wel mogelijk, maar alleen bij een doeltreffende toepassing van insecticiden door middel van krachtige machines, in nauwe aanpassing aan de cultuurcondities.

1. Kleinere bestuivingstoestellen.

Oorspronkelijk werden alle fungi- en insecticiden toegepast in den vorm van een vloeistof. Reeds vroeg ondervond men echter bij de toepassing op groote schaal het bezwaarlijke van zooveel water als „dead weight" mee te moeten dragen en ging men, waar het eenigszins mogelijk was, er toe over om insecticiden in poedervorm te gebruiken. Dit werd mogelijk gemaakt door de z.g. „blowerguns", ook wel „handguns" of „dustguns" genoemd.

„Blowerguns".

Bespreken wij eerst de „blowerguns" zooals die toepassing hebben gevonden in de katoen- en tabakscultuur in de Ver. Staten; de dustguns in de katoencultuur komen het eerst aan de beurt, omdat daar de meest uitgebreide proefnemingen zijn verricht.

Zooals boven reeds gezegd, heeft men zich met echt Amerikaansche energie op de bestrijding van het katoenkevertje geworpen en heeft men baat gevonden bij een toepassing van insecticiden in poedervorm, die met deze toestellen op de katoenplanten worden verstoven.

Vele soorten „dustguns" zijn geprobeerd, doch de weinige, welke voor katoenbestuiving voldeden, komen in constructie min of meer met elkaar overeen (plaat I, fig. 2).

Deze toestellen zijn allen van licht metaalplaat-materiaal en bestaan gewoonlijk uit een waaierbak en een stoftrechter, hetzij verbonden of afzonderlijk, en zijn voorzien van een eenvoudige slinger-

en tandradinrichting om een behoorlijke draaisnelheid van den waaier te verkrijgen. Verschillende soorten aanvoerapparaten worden gebruikt, de meeste bestaan uit een cylindervormige, roteerende borstel (fig. 1 op plaat I laat een dergelijke constructie zien bij een „motorduster"). — Sommige voeren de stof om den waaier heen in de luchtleiding, terwijl andere de stof direct in den waaier brengen, welke deze weder afvoert in de luchtleiding. Deze luchtleiding leidt door een korte pijp naar een of ander soort verstuivingsmondstuk, dat voor het verspreiden van het insecticide over de planten dient.

Al deze machines zijn voorzien van een eenvoudigen riem om het geheel over den schouder van dengene, die het instrument bedient, te kunnen hangen.

Om juist te calculeeren, hoeveel werk met het apparaat kan worden verricht, is het noodzakelijk de werkingssnelheid in aanmerking te nemen. — Een aanzienlijk aantal waarnemingen, op kleine oppervlakten gedaan, hebben een gemiddelde bestuivingscapaciteit van ongeveer 1 acre per uur en per „gun" aangetoond. Er is evenwel tevens bevonden, dat deze snelheid niet doorloopend kan worden behouden. In de practijk is bestuiving met een „gun" vrij vermoeiend gebleken. Het bestuivingswerk wordt daarom meestal beperkt tot enkele uren in den vroegen morgen en in den laten namiddag. Op deze manier is het voor één man mogelijk een toestel 3-4 uur in den morgen direct na het aanbreken van den dag te hanteeren en ongeveer denzelfden tijd voor het donker worden in den avond. Ook bij het regelen van een schema op deze wijze is echter bevonden, dat de maximum-oppervlakte, welke een arbeider verwacht wordt op 1 dag te kunnen bestuiven, ongeveer 5 acres bedraagt; in de practijk wordt dit resultaat echter niet altijd bereikt.

Over het geheel genomen kunnen de „handguns", in de katoencultuur tot nu toe in gebruik, in afwachting van iets beters, slechts als een tijdelijk hulpmiddel beschouwd worden.

Van het standpunt der arbeidsvoorziening is het gebruik van „handguns" op katoenfarms van meer dan enkele acres, naar het schijnt, zelden practisch. Op oppervlakten, 100 acres of meer groot, waren de arbeidsmoeilijkheden zoodanig, dat zeer onvoldoende resultaten werden bereikt en schijnt het over het algemeen niet aanbevelenswaardig te trachten uitsluitend „handguns" op zulke oppervlakten te gebruiken.

In vereeniging met machines van grootere capaciteit zullen echter de „handguns" altijd een belangrijke plaats in het bestrijdingswerk

blijven vervullen. Zij zijn dus als een belangrijk hulpmiddel te beschouwen in het begin van het seizoen, wanneer de kevers zich vaak beperken tot betrekkelijk kleine gedeelten van de geheele oppervlakte veldkatoen, en het mogelijk is er met een „handgun" bij te kunnen komen, om slechts een kleiner aantal acres te bestuiven, zoodoende ten minste een besmettingshaard vernietigend, waardoor een algeheele verwoesting van de velden tegengegaan wordt.

Een van de meest belangrijke onderdeelen van den „handgun", waar bepaald op gelet moet worden, is wel de capaciteit van den trechter. Met het oog op het verlies aan tijd, welke het vullen, b.v. door den afstand naar de vulplaats medebrengt, is het wenschelijk de machine zoo in te richten, dat er een maximale hoeveelheid giftstof kan medegenomen worden. Aan den anderen kant hangt deze hoeveelheid mede af van het gewicht van de machine. De meeste tot nog toe gefabriceerde machines wegen leeg 4 tot 6 kg. en kunnen 5 kg. stof bevatten. Dit beteekent, dat het reservoir een capaciteit moet hebben van 500 tot 700 cub. inches. In dit verband moet natuurlijk worden opgemerkt, dat met de capaciteit van den trechter in werkelijkheid bedoeld wordt die hoeveelheid giftstof, welke inderdaad bij één enkele vulling kan worden uitgeworpen. In de beste „handguns" blijft er slechts een kwart pond in den trechter over dat dus niet verstoven wordt.

Het bleek moeilijk te zijn om het gewicht van de machine, onder behoud van de stevigheid, behoorlijk te verdeelen. Een goed in evenwicht zijnde machine met het zwaartepunt zeer dicht bij den drager vergt natuurlijk veel minder inspanning van hem dan een slecht uitgebalanceerde machine van hetzelfde gewicht, doch waarbij het zwaartepunt meer naar voren ligt. Waarschijnlijk is een goed uitgebalanceerde machine van een gewicht van 9 tot 10 kg. met een geheel gevuld reservoir niet te zwaar, maar om een zwaardere machine te maken is niet aanbevelingswaardig, tenzij de behandeling ervan veel gemakkelijker is dan het geval is met een of ander der reeds bestaande modellen. De inspanning bij het hanteeren van een „handgun" ligt niet zoozeer in het werk om den slinger te draaien dan wel in het combineeren van het loopen, het draaien van den slinger en het richten van de afvoerbuis. Een belangrijk punt is dus, dat het stof-reservoir, dat vanzelfsprekend het zwaarste deel van de machine is, zoover mogelijk naar achteren komt te liggen, zoodoende de hefboomwerking op den drager ook zooveel mogelijk verminderend.

De machines, die thans in gebruik zijn, kunnen in 2 soorten verdeeld worden en wel ten opzichte van de manier, waarop ze gedragen

worden, namelijk in die, welke tegen de zijde van den drager rusten en in die, welke tegen den buik worden gedragen. Iedere soort schijnt zijn voor- en nadeelen te hebben, maar volgens de ervaringen van arbeiders, die met dit werk belast zijn, schijnt het, dat een „gun", die tegen den buik rust, te prefereeren is, vooral wanneer de machine is uitgerust met een breed steunvlak.

Met de hoogte, waarop de stofwolk moet worden uitgeblazen, moet bij het ontwerpen van een machine ook rekening gehouden worden. Vanzelfsprekend wisselt de planthoogte van katoen in de verschillende streken en gedurende verschillende seizoenen zeer, maar als regel is het noodig de stofwolk uit een „handgun" op een tamelijk groote hoogte te richten, want het grootste gedeelte van de katoen wordt betrekkelijk laat in het seizoen bestoven, wanneer de planten gewoonlijk een hoogte van 3 tot 4 voet of meer hebben bereikt. Bij het meeste „handgun"-werk is het noodig het mondstuk op zijn minst horizontaal te hebben of in sommige gevallen zelfs hooger dan den romp van den „gun". Verder is het noodzakelijk de stof langs den korststen weg rechtstreeks midden in de planten te verstuiven en dit is slechts mogelijk met een betrekkelijk korte pijp, die den „gun" met het mondstuk verbindt. In het algemeen gesproken, is het 't beste bevonden een afvoerpijp te gebruiken van 3 tot 4 voet lang, echter zeker niet langer. Bovendien moet het verbindingsstuk zoo gemaakt zijn, dat, wanneer het toestel in een normale positie wordt gehouden, de afvoerbuis zich horizontaal voorwaarts uitstrekt en niet naar beneden gericht is, zooals dat in den regel het geval is.

Of dit laatste voor tabak ook van toepassing is, zooals de cultuur ervan in Deli wordt gedreven, is m.i. nog niet zeker. Bij bestuiving van katoen wordt het zwaartepunt van de bestuiving gelegd op het verkrijgen van een ononderbroken stofwolk.

In verschillende gevallen heeft men getracht de „handgun" inplaats van voor één voor 2 rijen tegelijk te bezigen. Dit werd bereikt door een Y vormig stuk aan de afvoerpijp te bevestigen en aldus het insecticide naar twee monstukken te geleiden, die op een wijdte van een doorsnee–rij van elkaar verwijderd zijn. Dit is niet aan te raden, daar tot nu toe geen „handguns" ontworpen zijn, die meer kracht ontwikkelen dan noodzakelijk is voor doelmatig bestuiven van één rij.

Wat de mondstukken aangaat, daarvan bestaat een groot aantal soorten; gewoonlijk zijn zij zoo geconstrueerd, dat de stofwolk bij het verlaten van de afvoerpijp platter wordt gemaakt om zoodoende een zoo groot mogelijke oppervlakte te bestrijken. Allerlei soorten van mondstukken schijnen goed te voldoen; bij het kiezen van een mond–

stuk is het dus slechts noodig er op te letten, dat de stofwolk wordt verstoven, zonder dat de kracht ervan gebroken wordt.

De openingen van het mondstuk moeten verder op het meest nauwe gedeelte toch nog een behoorlijke wijdte hebben, want de openingen komen herhaaldelijk in aanraking met natte katoenplanten en, wanneer zij dan te klein zijn, kan dit een spoedige verstopping veroorzaken. Toch zullen zelfs de beste mondstukken zoo nu en dan verstoppen; zij moeten daarom ook gemakkelijk kunnen worden schoongemaakt.

Een aantal voedingsapparaten is geprobeerd; verschillende hebben goed voldaan. De voornaamste eisch is een vlugge, eenvoudige en bedrijfszekere inrichting, welke een capaciteit heeft van ongeveer niets tot een maximum van 10 tot 12 kg. per acre. Met andere woorden, de maximale aflevering van het aanvoerapparaat, wijd open gesteld, zou ongeveer 0,2 kg. per minuut moeten zijn. Wanneer de waaier wordt stil gezet, mag verder geen stof in de luchtleiding worden toegelaten.

In de machines, tot nu toe gebruikt, kunnen twee types van romp-constructie worden onderscheiden. In het eene geval zijn fan en trechter afzonderlijk, terwijl in het andere geval deze twee zich gezamenlijk in één ruimte bevinden. Blijkbaar is de laatste soort te verkiezen, daar de algeheele stevigheid van de machine hierdoor zeer wordt verhoogd; naar het schijnt, is zij verder minder onderhevig aan breuk tijdens de bediening, dank zij haar meer compacte constuctie. Dit verschaft tevens de gelegenheid om het gewicht van de machine te verminderen en het zwaartepunt dichter bij het lichaam van den drager te brengen.

De levensduur van de meeste thans in de practijk gebruikelijke types van „guns" kan in de katoenstreken worden geschat op ongeveer twee jaar, soms wel minder. Dit houdt niet alleen verband met het noodzakelijkerwijze vrij lichte constructiemateriaal, hetwelk gebezigd moet worden, maar evenzeer met de buitengewone ruwe behandeling door het zwarte werkvolk, dat soms op een heel eigenaardige manier met de hun toevertrouwde machines omspringt. Het inwendige gedeelte van den „gun", zooals waaier, stofverdeeler, enz., blijkt meestal stevig genoeg van constructie en betrekkelijk „foolproof" te zijn; het metalen geraamte echter houdt de behandeling niet uit. Dit maakt natuurlijk, dat de afschrijving op machinerieën een belangrijke post gaat innemen op de bestuivingsbegrooting.

Afwijkende types van „dustguns”.

Vóórdat er wordt overgegaan tot de bespreking der bestuivingsmachinerieën van groote capaciteit, dient echter een oogenblik te worden stilgestaan bij een paar belangwekkende bestuivingstoestellen van een intermediair type.

Het lag natuurlijk voor de hand om in „the cotton belt” de werkman met zijn „gun” een paard of een muilezel te laten berijden om op die manier per dag en per gun meer acres te kunnen behandelen. Om echter ten volle profijt te trekken van de draagkracht van het paard werd een z.g. „double dustgun” geconstrueerd. Dit toestel onderscheidt zich van den „handgun” door de grootere hoeveelheid insecticide, die de trechter bevatten kan en welke wordt afgevoerd door twee afvoerpijpen. Deze constructie maakt het mogelijk het toestel op het paard mede te voeren en vóór den werkman te plaatsen. De werkman zit er dus achter en draait de machine met zijn rechterhand; aan weerskanten van het paard wordt het insecticide door de mondstukken verspreid. Dit type wordt niet zelden gebruikt, meestal op farms van 25 of meer acres oppervlakte (zie fig 2, plaat III).

Ongeveer dezelfde capaciteit heeft men verkregen door een „dustgun” van eenzelfde type op een soort draagbaar, door twee mannen gedragen, te monteeren. Het toestel wordt op schouderhoogte opgehangen tusschen de twee mannen, die achter elkaar loopen. De achterste bedient de machine, de voorste richt de twee mondstukken. In zijn tegenwoordigen vorm lijkt dit type niet erg geschikt en wordt dan ook meer bij wijze van proef gebruikt.

Misschien kunnen zich uit de bovengenoemde types van „guns” langzamerhand practisch meer bruikbare bestuivingstoestellen ontwikkelen. Tot nu toe hebben ze echter weinig ingang gevonden, in de Amerikaansche tabakscultuur in het geheel niet.

Het is onwaarschijnlijk, dat de zooeven genoemde toestellen voor de Delische tabakscultuur van belang zullen zijn; wel zijn zij vermeldenswaardig als voorbeelden van de pogingen, die gedaan zijn, om door eenvoudige veranderingen de capaciteit van den gewonen „dustgun” op te voeren.

Het laatste woord op dit gebied is echter zeker nog niet gesproken, gezien de groote aandacht die bestuivingsmachinerieën voor katoen überhaupt ten deel valt van den kant der fabrikanten. Het is dus wel te verwachten, dat de thans bestaande contructies in verschillende opzichten verbeterd zullen worden. In het verbeteren van deze gewone „handguns” heeft het reeds boven genoemde proefstation te Ta-

lulah een zeer groot aandeel genomen; een aantal uitvindingen zijn daar gedaan, die algemeene toepassing vinden bij de tegenwoordige fabricatie.

„Rückenschweflers".

In de katoencultuur heeft men ook proeven genomen met een ander model van bestuivingstoestel, uitgerust met een blaasbalg- en hefboominrichting. Deze toestellen zijn geimporteerd uit Europa waar zij meestal bekend zijn onder den naam van „Rückenschwefler"; zij worden in Europa vooral gebruikt in den wijnbouw bij het verstuiven van zwavel in poedervorm tegen de meeldauw der druiven. De blaasbalg–constructie brengt met zich mede, dat een telkens weer onderbroken luchtstroom wordt verkregen, zoodat het te verstuiven insecticide intermitteerend of stootsgewijze het mondstuk verlaat. Vergelijkende proeven, in de katoencultuur genomen, hebben tot resultaat gehad, dat, waar het bij de bestrijding van het katoenkevertje speciaal erop aankomt een ononderbroken stofwolk te verkrijgen, de werking van de „Rückenschweflers" niet bevredigend was. De balgtoestellen worden thans in de katoenstreken feitelijk ook niet meer gebruikt.

Daar het echter à priori niet vaststaat, welke soort van stofwolk — een continueerende dan wel een onderbroken — bij de bestrijding van tabaksinsecten de beste uitwerking combineert aan de meest economische werkwijze, laat ik hier in het kort een beschrijving van de „Rückenschweflers" volgen (zie ook fig 3, plaat I).

Zooals gezegd worden de „Rückenschweflers" vooral in den wijnbouw in Europa gebruikt en, naar het schijnt, met veel succes. Tijdens mijn reis in Duitschland ben ik in de gelegenheid geweest eenige van de meest bekende fabrieken van dergelijke toestellen te bezoeken en de verschillende types van deze soort verstuivingsapparaten met elkaar te vergelijken.

Uiterlijk lijken de grootere modellen eenigszins op de hier in Deli algemeen gebruikelijke bespuitingstoestellen. Beiden worden op gelijksoortige manier op den rug van den werkman gedragen; zij zijn echter niet plat, doch volkomen cylindrisch van vorm, waardoor natuurlijk de inhoud belangrijk grooter wordt. Meestal zijn zij gemaakt uit een of ander metaal, gewoonlijk ijzer of zink, en met een verfstof, welke de oxydatie tegenhoudt, geverfd. Er komen echter ook „Rückenschweflers" voor, die van hout zijn gemaakt en den vorm van een platte kist hebben.

De meeste balgapparaten nu hebben — leeg — een gewicht, schommelende tusschen 6 en 7½ kg. De inhoud schommelt tusschen ± 12 kg. bij deze toestellen en ± 6 kg. bij die van hout. Van het totaal gewicht van een gevuld toestel uit metaal komt gewoonlijk ± 40% op rekening van het toestel zelf, terwijl de verhouding bij de houten toestellen ongeveer het omgekeerde is. In gebruik beteekent dit natuurlijk een verhoogde werkcapaciteit voor de metalen toestellen; aan den anderen kant zal dit voordeeltje misschien gedeeltelijk opwegen tegen den belangrijk lageren inkoopprijs van de houten verstuivers.

De blaasbalg bevindt zich bij de metalen toestellen aan de bovenzijde, bij die van hout daarentegen aan den achterkant. Bij beide types is de blaasbalg uit soepel leer of geprepareerd zeildoek gemaakt. Een zwak punt van deze „Rückenschweflers" is zeker deze blaasbalg; vooral onder tropische condities zijn er moeilijkheden mee te verwachten, indien nl. het leer of het zeildoek niet op de een of andere manier òf verduurzaamd òf gemakkelijk en goedkoop verwisseld kan worden.

Het spreekt vanzelf, dat, al naar gelang van de plaatsing van den blaasbalg, de bizonderheden van de constructie van de hefboominrichting verschillend zullen zijn, daar in beide gevallen het handvat van den hefboom aan den rechterkant van het toestel te vinden is; wat verder werkwijze en behandeling van de „pomp"-inrichting betreft, deze komt geheel overeen met die van onze bespuitingsapparaten.

Het vullen van het toestel met het te verstuiven insecticide geschiedt, wat de metalen toestellen aangaat, door een opening aan den linkerkant, bij de houten toestellen aan de bovenzijde. Het deksel van die opening wordt bij het vullen geheel weggenomen en kan in vele gevallen, dank zij een zeer handige extra-constructie, bij het vullen met het insecticide als schepper worden gebruikt. De meeste „Rückenschweflers" van nieuwere constructie zijn voorzien van een inrichting, waardoor de hoeveelheid stof, welke door iederen hefboomslag moet worden verstoven, op een zeer eenvoudige wijze nauwkeurig geregeld kan worden.

Vlak boven den bodem aan den linkerkant van het toestel is de afvoerbuis bevestigd; deze kan gemakkelijk in alle richtingen gebogen worden. Zooals wij gezien hebben, zijn de monstukken van de „blowerguns" in het algemeen plat en trechtervormig. Hier echter is de eene helft van het mondstukje weggenomen en de overblijvende bovenhelft een weinig naar beneden gebogen. Door deze constructie wordt beoogd de stofwolk zoo mogelijk te concentreeren en naar beneden te richten zonder de kracht ervan te breken.

Zooals reeds gezegd, hebben deze toestellen geen ingang gevonden in de katoenstreken en daarom waarschijnlijk ook niet in de door mij bezochte tabaksdistricten van de Ver. Staten. Toch lijkt het mij wel zeer de moeite waard, door grondige vergelijkende proefnemingen te zien uitgemaakt, of de genoemde toestellen inderdaad niet geschikt zijn voor de rupsenbestrijding in de tabakscultuur in Deli. Evenals van de „dustguns" zijn enkele van de beste types aangekocht om hier door het D.P.S. geprobeerd te worden.

2. Bestuivingsmachines op wielen.

Er is in de katoencultuur vrij spoedig gebleken, dat onder de bestaande omstandigheden een bestuiving tegen het katoenkevertje met „handguns" alleen dan goede resultaten opleverde, wanneer de „guns" op relatief kleine schaal toegepast werden, dus b.v. op farms niet grooter dan ± 15 acres. Moeilijkheden met werkvolk enz. stonden op de grootere farms een toepassing in het groot van deze kleine toestellen in den weg. Voor een bestuiving op uitgebreide schaal moest men dus naar machines van grootere capaciteit uitzien.

De „blowergun" is ontegenzeggelijk langzamerhand tot een bruikbare bestuivingsmachine volmaakt. De algemeene principes van constructie, die in den „handgun" werden gebruikt, worden dus ook min of meer onveranderd teruggevonden in de grootere machines.

Practisch gesproken zijn de laatste ook niets anders dan vergrootingen van de eerstgenoemde groote „handguns" op wielen.

Ik meen dus in het volgende te kunnen volstaan met een beknopt overzicht van de verschillende types; dit te meer waar m.i. denkelijk slechts een enkele ervan voor de Delische tabakscultuur van directe beteekenis zal kunnen worden.

Machinale bestuiving in de katoencultuur met „power"- en „traction dusters".

Twee types van bestuivingsmachines op wielen zijn in de katoencultuur in gebruik. Zij verschillen van elkaar in de wijze waarop de kracht, noodig voor het verstuiven, d.i. voor het drijven van den waaier en de borstels, wordt verkregen. Bij de eene, de z.g. „power duster", voorziet een motor, die samen met de eigenlijke verstuivingsmachinerie op den wagen staat, in de benoodigde kracht, bij de andere, de z.g. „traction duster", wordt de drijfkracht verkregen door de beweging van de wielen van den wagen. In andere opzichten,

vooral wat betreft de onderdeelen voor de bestuiving, komen de beide types zóó veel met elkaar overeen, dat zij hier samen behandeld kunnen worden.

Een eigenschap, die alle bestuivingstoestellen op wielen, in de katoencultuur in gebruik, gemeen moeten hebben, is de volgende: de afstand tusschen de wielen en de hoogte van de wielassen boven den grond moet groot genoeg zijn om de wagen boven twee plantrijen katoen ongehinderd en zonder de katoen te beschadigen, te laten doorrijden. Wagens met motor hebben vier, zonder motor twee wielen; de laatste zijn daarom veel handiger bij het ontwijken van boomstronken, bij keeren, enz. (plaat IV en V).

Daar bij beide types van wagens de bestuivingstoestellen nogal hoog boven den grond komen, is het van belang, dat vooral de trechter met het insecticide zoo laag en zoo stevig mogelijk op den bodem van den wagen wordt geplaatst; daarmee is ook doorgaans bij de nieuwere machines rekening gehouden. De trechter (met waaierbak) komt daarom te staan op een heel lage, een à twee duim hooge, constructie van stevige ijzeren banden. Op deze constructie kan het toestel zoo noodig naar voren of naar achteren verplaatst worden om altijd de maximale prestatie van de drijfketting van den motor resp. van de wielen te benutten.

De trechter kan van 15 tot 30 kg. van het insecticide bevatten; bij het gebruik van een kleine trechter wordt er gewoonlijk een vat met insecticide op den wagen meegenomen, wat natuurlijk dikwijls bezwaarlijk is. De opening van den trechter is zoo wijd gemaakt, dat het vullen direct uit een zak of uit een vat kan gebeuren en dat tevens de toegang tot den trechter zonder moeite voor eventueele reparaties wordt gewaarborgd.

In het benedengedeelte van den trechter is een stel roteerende borstels geplaatst, die zoowel voor het voeden van de afvoerbuis met insecticide, als voor het fijn verdeelen daarvan bij het verlaten van den trechter zorgen; eventueel ontstane klonterigheid van het insecticide — door het schudden van den trechter — wordt daardoor verhinderd. De bodem van den trechter is op regelmatige afstanden voorzien van gaten, door welke het insecticide in de luchtkamer, die verbonden is met de afvoerbuis, terecht komt. Het voeden van deze buis nu kan heel nauwkeurig worden geregeld door deze gaten grooter of kleiner te maken, hetwelk bewerkstelligd wordt door een handvat, boven op den trechter geplaatst. Hierdoor wordt bereikt, dat per eenheid oppervlakte de gewenschte hoeveelheid insecticide verstoven kan worden.

Deze groote bestuivingstoestellen hebben in den regel een afzon-

derlijken waaierbak, die toch met den trechter stevig verbonden is. Hier roteert de waaier met een snelheid, varieerend tusschen 2000 en 4000 omwentelingen per minuût en brengt aldus een zeer sterke luchtstroom uit den waaierbak voort, welke door de luchtkamer onder den trechter doorgaat. Deze luchtstroom komt in de luchtkamer in aanraking met het insecticide, hetwelk thans wordt opgevangen en meegesleept om vervolgens door de afvoerbuis te worden verstoven.

Wat de bovenbeschreven onderdeelen betreft, zijn de meeste „motor"– en „traction dusters" dus over het geheel gelijk te beschouwen. In de constructie van de afvoerbuis, in het aantal mondstukken, enz. zal men echter een zeer groote verscheidenheid vinden. Er zijn toestellen, waar in sommige gevallen het insecticide de luchtkamer verlaat door één enkele afvoerbuis, welke zich eerst daarna vertakt; in andere gevallen is de luchtkamer zelf voorzien van drie of vier openingen, waarvan ieder een afvoerbuis bedient. Hoe de constructie ook is, ten opzichte van het aantal eindtakken onderscheidt men een aantal types: met 2, 3 of 5 takken. In de practijk is gebleken, dat in de katoencultuur aan den duster met 2 of 3 takken en ieder met haar eigen uitmonding de voorkeur te geven is. Het idee is oorspronkelijk geweest één plantrij door één mondstuk te bestuiven; vijf mondstukken zouden dus vijf rijen kunnen bedienen, wat een belangrijk voordeel boven het drie-takken-systeem zou beteekenen. Daar de vijf mondstukken ± 4½ voet van elkaar verwijderd zijn, beteekent dit een geraamte van buizen van ± 18 voet in breedte, hetwelk achter den wagen uitsteekt; afgezien van andere bezwaren brengt dit een veel geringere beweeglijkheid in den aanplant mede.

Hier kan er niet verder op worden ingegaan, waarom het vijf-mondstukken-systeem heeft moeten wijken voor het drie-mondstukken-systeem. Slechts moet eraan herinnerd worden, dat bij de bestrijding van den „boll weevil" in de katoencultuur het verkrijgen van een stofwolk en niet een bestuiving plantrij voor plantrij, laat staan plant voor plant, de hoofdzaak moet blijven (plaat V).

De individueele mondstukken zijn verder in verhouding tot de afvoerbuizen zóó geplaatst, dat zij allen samenwerken tot het vormen van een gesloten stofwolk achter den wagen; wat vorm aangaat komen zij, practisch gesproken, overeen met de monstukken van de „handguns".

Thans rest mij nog om met eenige woorden de drijfkracht der „power"–resp. „traction dusters" te bespreken.

De motoren, thans in gebruik, ontwikkelen van 2 tot 3½ paarde-

krachten. Een verdere beschrijving van de motoren heeft hier geen zin, daar practisch gesproken ieder stevig gebouwde kleine motor, het noodige aantal paardekrachten leverend, dienst kan doen. De motor wordt opgesteld vlak voor het bestuivingstoestel, in elk geval zóó, dat een behoorlijke lengte van den drijfriem verzekerd wordt. Een „power duster" wordt bediend door twee personen, een koetsier voor de trekdieren en een machinist voor den motor en het bestuivingstoestel.

Bij de „traction dusters" wordt, zooals reeds vermeld, in de benoodigde drijfkracht voor waaier en borstels voorzien door de beweging der wielen van den wagen. Aan den binnen — of soms ook aan den buitenkant — van het rechterwiel zit een vrij groot tandradwiel, hetwelk met een drijfketting is verbonden aan een ander dergelijk wiel ter hoogte van het bestuivingstoestel, dat wederom een drijfas beweegt. Een schijf van plaatijzer, buiten den ketting geplaatst, verhindert, dat deze in aanraking komt met de katoenplanten. Daar de trechter hier meestal hoogstens 20 kg. insecticide bevat, zijn ± 1200 omwentelingen van den waaier voldoende voor een goede distributie van het stof. Voor het bedienen is hier slechts de koetsier noodig; hij heeft zijn plaats op den wagen links van het toestel. Achter hem wordt het vat opgesteld, waaruit hij zijn voorraad insecticide bijvult. Met beide types van dusters moeten er per etmaal en per toestel ± 60 acres katoen bestoven kunnen worden; in de practijk schijnt echter dit aantal lang niet altijd bereikt te worden.

Bij grootbedrijf is gebleken, dat beide types van machines hun voor- en nadeelen hebben, maar dat met de thans op de markt verkrijgbare types de „traction dusters" het in de katoencultuur winnen. Dit schijnt niet zoo zeer te liggen aan de constructie-verschillen — zooals wij gezien hebben, zijn die niet zoo heel groot — maar aan de grootere bedrijfszekerheid. Het zeer lage peil van het werkvolk in de katoenstreken evenals de terreinmoeielijkheden zijn daar wel als de doorslaggevende factoren te beschouwen.

De z.g. „orchard duster".

Hier is de plaats om stil te staan bij een eenigszins afwijkend type van „power duster" (zie plaat II).

De motor van dit type kan ongeveer 5 paardekrachten ontwikkelen; de capaciteit van den trechter kan daarom worden opgevoerd tot ± 50 kg. insecticide. Hiermede gaat dan natuurlijk ook gepaard een vergrooting van den waaier en andere onderdeelen van het bestuivingstoestel.

De afvoerbuis is verder niet vertakt, doch bestaat in haar geheele lengte uit een pijp van ongeveer 4 duim diameter; de lengte ervan is meestal ± $1\frac{1}{2}$ m. Deze buis kan in alle richtingen gebogen worden. Motor en toestel worden geplaatst op een wagen met een of twee paren wielen. Twee personen zijn bij de werkzaamheden noodig, een koetsier, welke paarden en motor verzorgt, en een man voor het hanteeren der afvoerpijp. Het spreekt vanzelf, dat de hoeveelheid dust per tijdseenheid nauwkeurig geregeld kan worden. Door de groote kracht, waarmee het stof wordt uitgedreven, verkrijgt men een zeer fijne verdeeling van de stofdeeltjes bij het verlaten der afvoerpijp. Een even „luchtige" als groote stofwolk, welke zich tevens heel lang zwevende houdt, voordat de stofdeeltjes bezinken, is het resultaat. Zulk een wolk van insecticide is vooral gewenscht bij het bestrijden van schadelijke insecten in boomen. Dit type van „power duster" wordt daarom algemeen gebruikt op groote appel-, peren– en perzikondernemingen, verder in cultuurbosschen, parken, enz.

Ook in cultures van laaggroeiende gewassen echter, waar het om de een of andere reden niet goed mogelijk is om met een bestuivingstoestel op wielen door den aanplant te komen, hebben „dusters" van dit type goede diensten bewezen. Dit is het geval b.v. bij de cultuur van de z.g. cranberries (een soort boschbessen), welke uitsluitend gedreven kan worden op zeer moerasachtige veengronden. Hier is wegenaanleg uit den aard der zaak buitengewoon kostbaar; wegen zijn dus schaarsch. Met de genoemde „dusters" heeft men toch verschillende ziekten en plagen kunnen bestrijden. Men laat daar de machine op de wegen door den aanplant rijden: de stofwolk wordt door den wind over groote uitgestrektheden voortgedreven, waarbij langzamerhand alle deelen van de planten met de giftstof worden bedekt.

Het verdient aanbeveling verder even te vermelden, dat men thans voor de meeste cultures in de Ver. Staten, die eenigszins in het groot worden gedreven, zeer gespecialiseerde types van „power" of „traction dusters" heeft gebouwd. Zoo heb ik hier en daar groote bestuivingstoestellen voor aardappelen, selderij, enz. in werking gezien. De beginselen van constructie zijn echter in alle gevallen dezelfde gebleven als boven reeds voor de katoen beschreven. Een nader ingaan moet dus achterwege blijven, te meer wanneer er uit deze speciale machines niets direct nieuws of voor de tabakscultuur in Deli belangrijks te halen schijnt.

Bestuiving in de tabakscultuur.

Het leeuwenaandeel bij de ontwikkeling en het volmaken van de dustguns heeft voornamelijk de katoencultuur gehad, al hebben natuurlijk ook andere van de meer belangrijke cultures ertoe mee gewerkt, zooals wij zoojuist gezien hebben. Van de elders opgedane rijke ervaringen heeft men dus in de tabakscultuur ruimschoots profijt kunnen trekken.

Bij de bestrijding vooral van de pijlstaartrups, zoowel in de noordelijke als in de zuidelijke tabaksstreken, maakt men thans gebruik van de nieuwste modellen van „dustguns" uit de katoencultuur. Zoover ik heb kunnen nagaan, zijn er tot nu toe aan de gewone toestellen geen veranderigen gemaakt om deze voor de tabakscultuur eventueel meer geschikt te maken; speciale „tobacco guns" schijnen dus niet te bestaan. Daar de oppervlakte van de meeste tabaksfarms veel kleiner is dan die van de katoenfarms, hebben de bestuivingstoestellen hier in den oorspronkelijken vorm van „handguns" niet alleen zonder moeite ingang kunnen vinden, maar worden nog altijd meer gebruikt dan de meer ontwikkelde grootere types, waarbij paarden- of motorkracht gebruikt moet worden. Hier zijn zij dus niet te beschouwen alleen als helpers in een geval van „emergency" zooals op de grootere katoenfarms, zij vormen in de tabak een zeer belangrijk hulpmiddel bij de gewone werkzaamheden der rupsenbestrijding.

In Florida.

Vooral is dit het geval in de „shade grown" tabak van Florida en Georgia vanwege den hoogen kostprijs van de aldaar geproduceerde tabak. De hooge kostprijs wordt grootendeels veroorzaakt door de duurte van de schaduwtenten en de relatief zwaar betaalde werkkrachten; hoewel het gros der werklui negers zijn, worden toch naar verhouding vrij veel blanke werkkrachten gebezigd. Het is dus wel een levensvereischte voor de dekbladcultuur onder schaduw om zoo weinig mogelijk — liefst natuurlijk in het geheel geen — stukblad te produceeren. Ik wil hierbij vermelden, dat in de tabaksaanplantingen in Florida verbazend weinig stukblad te ontdekken viel; zoover ik mij een oordeel erover kon vormen, bereikte het stukblad-percentage hier zeker geen vijf percent. Ik meen dit zeker op rekening van de buitengewoon intensieve rupsenbestrijding te moeten schrijven, die hier overal in zwang is en waarin het bestuiven met „blower guns" zulk een belangrijke plaats heeft verworven.

Echter mag niet worden verzwegen, dat men er in de tabaks-

cultuur te Florida, wat het optreden der rupsen aangaat, veel gunstiger voor staat — en dus ook voor het verkrijgen van gunstiger resultaten bij de bestrijding — dan wij b.v. hier in Deli. In de tabaksstreken van Florida heeft men een bepaalden drogen tijd, wat natuurlijk ongunstig op de ontwikkeling van insecten moet werken. Verder zijn de tabaksfarms meestal omgeven door maïs– en andere velden, in elk geval liggen zij op gronden, die tientallen van jaren min of meer geregeld onder cultuur zijn geweest. Op deze gronden vinden dus eventueele tabaksvijanden lang niet dezelfde gunstige condities voor een ongestoorde vermenigvuldiging als onder de toestanden in Deli, waar de begroeiing van de braakliggende velden d e kweekplaats vormt voor de tabaksinsecten. Misschien dragen ook de schaduwtenten het hunne bij om den ongehinderden toegang van insecten tot de tabak eenigszins te belemmeren.

De tabakscultuur in Florida levert het bewijs, dat een rationeele insectenbestrijding wel degelijk mogelijk is, zij het ook, dat bijzonder gunstige omstandigheden daartoe meehelpen.

Na deze kleine afwijking keeren wij naar de bestrijdingsmiddelen terug om ons thans bezig te houden met de grootere types van bestuivingsmachines.

Al direct kan vermeld worden, dat de intermediaire types van „dustguns", die in de katoen voorkomen, zooals de „guns" te paard of die door twee personen gedragen, hier niet gebruikt worden; ten minste ik heb ze zelf niet gezien en ook daaromtrent geen inlichtingen kunnen krijgen.

Grootere bestuivingstoestellen, op wagens gemonteerd, vindt men echter wel. Deze schijnen echter niet uit de katoencultuur te zijn overgenomen. De introductie daarvan ligt niet heel ver terug, redenen waarom zij zich zeker nog niet in alle opzichten volkomen hebben aangepast aan de eischen der insectenbestrijding in de tabak.

In de dekbladcultuur in Florida schijnt men de voorkeur te geven aan krachttoestellen van het type der „orchard duster". Als ik goed ingelicht ben, heeft tot nu toe een verkleinde uitgave van dit type het best voldaan. Het wagentje is zoo smal mogelijk gemaakt; de wielen worden ook heel klein genomen ten einde de gevaren van een topzwaar toestel uit te schakelen. Motor en bestuivingstoestel zijn hier altijd achter elkaar geplaatst; er is echter geen plaats op den wagen voor een koetsier of machinist. De eerstgenoemde (gewoonlijk een jongetje) rijdt op het paard, terwijl de machinist er bij loopt. De motor ontwikkelt 2¼ of 1¾ paardekrachten, al naar gelang de capaciteit van den stoftrechter. Met de grootere

motor kan de trechter ± 25 kg. insecticide, met de kleinere ± 15 kg. bevatten, alles per vulling. De afvoerbuis varieert met de hoeveelheid insecticide, die in den trechter kan, en heeft bij de grootere toestellen een diameter van 2½ duim, bij de kleine 1½ duim. Met deze machines zijn gemakkelijk enkele tientallen acres per dag te bestuiven, zoo lang de tabak nog jong genoeg is om het wagentje vrijen doorgang tusschen de rijen te geven. Zoodra echter de plantrijen zich beginnen te sluiten, moet men zijn toevlucht nemen tot de handtoestellen al dan niet in samenwerking met de „orchard duster", die dan van de plantwegen het insecticide moet verstuiven.

Hier even de volgende opmerking betreffende de cultuurwijze in Florida. De afstand tusschen de tabaksrijen is vrij groot, 4 tot 5 voet. Daar de tabak òf niet wordt aangehoogd, òf, als het wel gebeurt, deze bewerking lang niet de groote afmetingen aanneemt als bij ons in Deli, blijft het tabaksland betrekkelijk gemakkelijk berijdbaar met een wagen. Daarbij komt nog, dat het meestal volkomen vlak of alleen zacht golvend is. Drainages komen er, practisch gesproken althans, bijna niet in voor. De velden onder schaduw zijn verder groot genoeg van oppervlakte om voldoende vrijheid van beweging te laten aan een door paarden getrokken wagen met bestuivingstoestel.

Zijn dus in Florida de voorwaarden voor het gebruik van groote bestuivingsmachines in den aanplant veel gunstiger dan b.v. hier te lande, waar de condities zoo veel van de Amerikaansche afwijken, het ontbreekt ook aldaar niet aan moeilijkheden; een enkele ervan zal hier worden aangestipt. Ondanks de betrekkelijk groote afstand tusschen de plantrijen moet er natuurlijk zorgvuldig voor gewaakt worden, dat door de bestuivingswerkzaamheden zelf geen schade aan de bladeren wordt veroorzaakt. Dient dus de beweging van het wagentje reeds tusschen de nog jonge tabaksrijen zeer voorzichtig te gebeuren, dit is nog meer zaak, naarmate de tabak grooter wordt.

Dit maakt het trekken door de velden van een wagen van het in de katoencultuur gebruikelijke type, dat zich dus *boven* een rij beweegt, ontoelaatbaar. Het gebruik van grootere toestellen, door paard of muilezel getrokken, moet dus, zooals gezegd, worden beperkt òf tot den vroegen veldtijd, waar een wagen zonder veel gevaar tusschen de rijen door kan komen, òf tot een type van „power duster", waarmee van het wegennet in de aanplanting een bestuiving plaats kan vinden; daarom moest dus de keuze op een „orchard duster" (klein model) vallen. Een laag en smal wagentje (met één trekdier) en juist voldoende om een dergelijke betrekkelijk kleine machine te huisvesten kan nu zeer gemakkelijk en zonder risico voor de tabak

tusschen de nog jonge tabak door; dat die tevens voor het dusten van uit de plantwegen geschikt is, is ook zonder meer duidelijk.

In Tennessee en Kentucky.

Bij de dekbladcultuur van Florida zijn de toestanden zeker vrij gunstig voor het werken met „power dusters", te weten: relatief groote oppervlakte tabak per onderneming, gemakkelijk terrein en last but not least betrekkelijk hooge prijzen voor het product. De overige tabak produceerende districten van de Ver. Staten staan er eenigszins anders voor; van de dekbladcultuur in Connecticut zal niet gesproken worden, omdat daar insectenplagen feitelijk van geen beteekenis zijn.

Nemen wij b.v. Tennessee en Kentucky. Daar doet men op het oogenblik pogingen om de meest geschikte bestuivingsmachines van grootere capaciteit dan de tot nu toe uitsluitend gebezigde handguns uit te zoeken.

De tabakscultuur aldaar beslaat in totaal een veel grootere oppervlakte dan in Florida, het gros der ondernemingen heeft echter jaarlijks individueel een veel kleiner aantal acres in cultuur met tabak. De tabaksaanplantingen van eenzelfden grondeigenaar vormen heel zelden een aaneengesloten complex, doch liggen tusschen andere cultures verspreid. Het terrein is wel dikwijls even vlak als b.v. in Florida, maar door omheiningen tegen het vee en langs de andere velden, waarin zij opgesloten liggen, moeilijk bereikbaar en lastig te bewerken met grootere toestellen. Wat plantwijdte, aanhoogen en drainage o.a. betreft, is er met Florida weinig verschil te bekennen. De ruimte tusschen de plantrijen wordt hier echter veel eerder gesloten door de enorme bladlengte der meest gekweekte tabakssoorten; aan den anderen kant zijn eventueele beschadigingen van het blad (wij hebben hier met omblad- of cigaretten-tabak te doen) niet van dezelfde beteekenis als in Florida. In één woord, het planten van tabak is in deze streken meestal geen grootbedrijf, wat natuurlijk met zich mee brengt, dat men zich geen groote uitgaven aan bestrijdingsmachinerieën kan veroorloven. Wel eischen de jaarlijksch door insectenschade geleden verliezen, dat de bestrijding intensiever onder handen zal worden genomen dan tot nu toe het geval is geweest.

Na langdurige proefnemingen is men tenslotte gebleven bij een toestel, dat zooveel mogelijk rekening houdt met de locale eischen. Dit type van machine heeft het stadium der proefnemingen nog niet geheel achter den rug, maar de laatste modellen, die ik ervan

gezien heb, schijnen op nogal gunstige wijze de vereischte eigenschappen in zich te vereenigen.

Het eenvoudigst kan men de machine karakteriseeren als een „dustgun" op twee achter elkaar geplaatste wielen. In haar geheel lijkt de constructie sprekend op een ploeg, waar de ploegschijven door twee wielen zijn vervangen, van welke het achterwiel het grootere is. Het bestuivingstoestel is geplaatst op de asconstructie, welke de beide wielen met elkaar verbindt. Van de verbindingsas gaan er naar achter twee handvatsels, tusschen welke — net als bij een ploeg— de koetsier loopt en waarmede hij het geheele toestel bestuurt. Stoftrechter, waaierbak, enz. komen overeen met die van andere toestellen, afgezien van enkele veranderingen, die ten doel hebben gehad de onderdeelen voor de bestuiving zoo smal mogelijk te maken en het zwaartepunt van het toestel naar het achterwiel te doen verschuiven (zie plaat VI).

De drijfkracht voor waaier en borstels wordt verkregen door de beweging van het achterwiel. De krachtbron is dus dezelfde als bij de „traction dusters". De manier echter, waarop de verkregen kracht overgebracht wordt naar den waaierbak, enz., is niet in alle opzichten gelijk. Bij de „traction dusters" was er, zooals wij gezien hebben, een tandradwiel vastgezet aan den eenen kant van een der wielen; hier is het achterwiel zoo te zeggen in tweeën verdeeld en in het midden daarvan vindt men het tandradwiel.

Hierdoor worden twee belangrijke voordeelen verkregen. Ten eerste wordt de oppervlakte van het wiel feitelijk vergroot, wat met zich mee brengt, dat de wrijving tusschen wiel en grond toeneemt; het dubbelwiel is daarenboven van schuin geplaatste tanden voorzien. Door verder het zwaartepunt van de bestuivingsonderdeelen zooveel mogelijk boven het achterwiel te doen plaatsen wordt voor de benoodigde frictie tusschen wiel en bodem gezorgd; de koetsier behoeft niet extra te drukken. Ten tweede wordt, door de drijfketting in de middenlijn van het geheel te plaatsen, ook de stabiliteit verhoogd. Daar alle modellen van een dergelijk type, dus op twee achter elkaar geplaatste wielen, uit den aard der zaak topzwaar zullen zijn, zijn zij voorzien van een steunconstructie, eenigszins gelijkende op die van een motorfiets, die dan bij stilstaan in werking treedt.

Beide zijden van het toestel zijn voorzien van een groote schijf van zeer dun plaatijzer, ongeveer in den vorm van den boeg van een boot, om zooveel mogelijk beschadigingen van de tabaksbladeren door de machine te voorkomen.

Van de luchtkamer loopen onder den stoftrechter door twee afvoerbuizen, die iets langer zijn dan de handvatsels van het toestel, aan hetwelk zij stevig zijn vastgemaakt. De mondstukken komen dus achter den drijver uit te steken en zoodoende wordt het insecticide heelemaal achter hem uitgestoven, wat uit een oogpunt van veiligheid aanbevelenswaardig is. Daar verder de hoogte van de mondstukken boven de tabaksrijen, dank zij de buigzaamheid van de laatste geledingen van de afvoerbuizen, al naar gelang de hoogte van de rijen ten allen tijde op zeer eenvoudige wijze geregeld kan worden, is er van den kant van den drijver weinig controle op de verstuiving noodig. Hij kan daardoor zijn volle aandacht wijden aan het manoeuvreeren van zijn toestel tusschen de tabaksrijen.

De capaciteit van den stoftrechter is berekend voor hoogstens 25 kg. insecticide. Deze machine komt dus in dit opzicht ongeveer overeen met de „traction dusters" in de katoen.

Reeds boven werd er vermeld, dat deze toestellen nog niet geheel gereed voor gebruik in de practijk waren. De moeilijkheid, die men nog te overwinnen heeft, houdt geheel verband met het probleem om onder alle condities, zooals zware gronden, veel regen, enz., voldoende wrijving tusschen trekwiel en bodem te waarborgen en toch niet in een al te zware constructie te vervallen. Een model, dat ik tijdens mijn bezoek in Tennessee in aanbouw heb gezien, schijnt echter definitief deze moeilijkheden te kunnen overwinnen.

3. Insecticiden.

Werden vroeger de meeste insecticiden in vloeibaren vorm toegediend, dus in water opgelost, en door spuiten, daar valt in de latere jaren een duidelijken overgang tot een toedienen der insectenvergiften in poedervorm — dus door middel van bestuiving — te bespeuren. Een van de weinige uitzonderingen hierop maakte de tabakscultuur, waar ook in de „oude" tijden b.v. Schweinfurter groen in poedervorm algemeen gebruikelijk is geweest. De overgang van bespuiting tot bestuiving heeft uit den aard der zaak in tal van opzichten groote veranderingen meegebracht in de insectenbestrijding in het groot. De bestuivingstoestellen hebben zich ontwikkeld van den zeer primitieven peperbus via den „blower gun" tot de tegenwoordige gecompliceerde bestuivingsmachinerieën, waarvan wij in het voorafgaande eenige types hebben leeren kennen.

Het spreekt echter wel vanzelf, dat bij een doeltreffende bestuiving het te gebruiken insecticide een niet minder belangrijken factor uitmaakt dan het bestuivingstoestel zelf. Volmaakte bestuiving met

gebrekkige insecticiden is inderdaad een halve maatregel. Wij zien dus ook, dat, hand aan hand met de ontwikkeling en de hoe langer hoe meer toenemende toepassing van bestuiving, ook op het gebied der insecticiden belangrijke wijzigingen hebben plaats gevonden. Het aantal gefabriceerde en gebruikte insecticiden is buitengewoon toegenomen. Gedeeltelijk heeft de droge toepassing veranderde eischen aan de scheikundige samenstelling van de gifstof op den voorgrond geplaatst. De physische eigenschappen van een insecticide, waarmede vroeger uiterst zelden rekening werd gehouden, komen thans met de bestuiving op den voorgrond. De overgang van water tot een ander of in het geheel geen draagstof is verder van veel beteekenis geweest.

Het is echter duidelijk waar te nemen, dat de ontwikkeling van de insecticiden, bij de bestrijding in gebruik, in lang niet alle cultures gelijken tred heeft kunnen houden met de snelle verbetering van de bestuivingstoestellen. Dit geldt natuurlijk vooral voor cultures, waar een machinale insectenbestrijding op groote schaal van betrekkelijk recenten datum is; hieronder valt b.v. de tabakscultuur in de Ver. Staten. In de katoencultuur is de verhouding reeds gunstiger, dank zij het urgente probleem der bestrijding van het katoenkevertje.

Nog hooger staat echter de fruitteelt. De insecticiden aldaar in gebruik heb ik op mijn reis helaas niet uit eigen aanschouwing kunnen leeren kennen. De bestrijding van insectenplagen aldaar stelt echter zoo heel andere eischen aan het insecticide, dat er toch voor ons in Deli zeker weinig zou zijn geweest om direct over te nemen.

Om deze redenen zal ik mij beperken tot het vermelden van mijn bevindingen uit de tabaks- en katoencultures. Ik zal alweer beginnen met de katoencultuur, omdat men daar, zooals in den beginne reeds gezegd, de nauwkeurigste waarnemingen heeft verricht omtrent insecticiden, die gedeeltelijk ook voor de tabakscultuur in aanmerking komen.

Alle soorten insecticiden zijn in gebruik geweest bij de bestuiving tegen den „boll weevil"; van Schweinfurter groen via loodarsenaat (en tal van andere insecticiden) is men thans gekomen tot het zoo goed als uitsluitend gebruik van calciumarsenaat. De redenen daarvoor zijn in het kort de volgende geweest.

Schweinfurter groen heeft wel een voldoende uitwerking gehad tegen dezen vijand, maar het steeds dreigend gevaar voor verbranding heeft men niet kunnen uitschakelen. Ondanks alle pogingen en voorzorgsmaatregelen èn door de fabrikanten ervan genomen bij de fabricatie èn bij de toepassing ervan in het veld, bleek het onmogelijk

zich tegen verbrandingsschade te verzekeren. Het schijnt, dat bij deze arseenverbinding vrij arsenigzuur onder zekere condities, zooals hooge warmte en vochtigheid, buitengewoon gemakkelijk ontwikkeld wordt. Het is slechts enkele fabrieken mogen gelukken een Schweinfurter groen in het groot te produceeren, waarvan de samenstelling zoodanig is, dat bij hetgeen wij in Deli onder normale weersgesteldheid verstaan, practisch gesproken, geen arsenigzuur wordt vrij gemaakt.

Loodarsenaat, zinkarseniet en andere daarmede overeenkomende insecticiden gaven op de katoenplanten wel is waar lang niet in dezelfde mate als Schweinfurter groen aanleiding tot verbranding, maar aan den anderen kant werd hun insectendoodend vermogen te gering geacht om een economisch rendabele bestrijding te waarborgen.

Na tallooze proefnemingen is men ten slotte gebleven bij het calciumarsenaat. Dit preparaat bleek namelijk wat insectendoodend vermogen betreft, feitelijk weinig onder te doen voor Schweinfurter groen. Tegelijkertijd is men erin geslaagd de samenstelling ervan zoo te regelen, dat de kansen op verbranding tot een minimum terug zijn gebracht, tenminste onder de klimatologische condities in „the cotton belt". De maatstaf voor een werkzame en tevens deugdelijke samenstelling van het calciumarsenaat — thans als norm algemeen in de katoen aangenomen — wordt weergegeven door de volgende standaard-eischen: calciumarsenaat moet niet minder dan 40% arsenicum bevatten, waarvan hoogstens 0.75% in den vorm van (in water oplosbaar) arseenzuur. Dit is een percentage aan werkzame (arseen-) bestanddeelen, belangrijk hooger dan die van loodarsenaat (± 30%).

Het insectenverdelgend vermogen moet dus evenredig hooger zijn dan bij laatstgenoemde stof. Dit beteekent bij een bestuiving, dat men, althans theoretisch, bij gelijke giftigheid zal kunnen volstaan met een kleinere hoeveelheid aan insecticide en toch dezelfde uitwerking zal verkrijgen, omdat een zooveel grootere oppervlakte aan blad met het insecticide kan worden bedekt. Verder beteekent dit, weer vergeleken met loodarsenaat, een belangrijke vergrooting van de effectiviteit.

Het is ook duidelijk, dat het aan den eenen kant niet goed is, dat het te verstuiven insecticide te zwaar is, aan den anderen kant mag het ook niet te licht, dus te fijnkorrelig, zijn. Door uitgebreide proeven gedurende de laatste jaren heeft het katoenproefstation te Talulah de grenzen kunnen vaststellen, waartusschen de volume-gewichtsverhouding zich mag bewegen. Als resultaat daarvan stelt men thans in de katoencultuur als eisch, dat 1 pond calciumarsenaat een volume moet hebben van minstens 80 cM^3 en van hoogstens 100 cM^3.

Ik ben in de gelegenheid geweest om de methoden van onderzoek, welke te Talulah gevolgd worden, in oogenschouw te nemen. Door zeer eenvoudige en ingenieuse apparaten, die ter plaatse voor dit doel geconstrueerd zijn, konden de noodige bepalingen vlug en zeker worden verricht. Er werd mij beloofd, dat men het Deli Proefstation een serie van deze toestellen zal toezenden, zoodra zij gepatenteerd zijn.

Er mag hier niet onvermeld worden gelaten, dat men met calciumarsenaat dezelfde moeilijkheden heeft ondervonden als wij in Deli met loodarsenaat en Schweinfurter groen, ik bedoel, wat het verkrijgen van een behoorlijke en tevens uniforme kwaliteit betreft. Om dit langzamerhand te bereiken heeft men zeer drastische maatregelen moeten toepassen: beslaglegging op en vernietiging van slechte partijen, verder rechterlijke vervolging, enz.

Tegenwoordig wordt de hoeveelheid calciumarsenaat, benoodigd voor een eenmalige effectieve bestuiving van een acre katoen, geschat op ± 5 pond. De hoeveelheid is natuurlijk aan schommelingen onderhevig al naar gelang de hevigheid van de aantasting door den „boll weevil" en den leeftijd van de katoen. Bij de bestuiving wordt het insecticide volkomen zuiver uitgeblazen, dus zonder bijmenging van een draagstof. Bij deze manier van toepassing heeft men tot nu toe de beste resultaten verkregen en men geeft hieraan de voorkeur, niettegenstaande het feit, dat de onkosten vanzelfsprekend hooger zijn dan bij het gebruik van een kleinere hoeveelheid insecticide met een draagstof gemengd; onderzoekingen zijn echter in gang om een geschikten draagstof te vinden.

In dit verband dient terloops vermeld te worden, dat er tegen de z.g. „cotton leaf worm", de rups van een vlinder (Alabama argillacea), calciumarsenaat wordt gebruikt in een hoeveelheid van 3-4 pond per acre, soms zonder, soms met gebluschte kalk (als draagstof). Tegen dezelfde rups wordt ook loodarsenaat gebruikt en dan ± 5 pond per acre, zonder kalk.

De bestuiving tegen het katoenkevertje wordt om de 4 of 5 dagen herhaald. Een langer tijdsverloop tusschen de herhalingen heeft doorgaans onvoldoende resultaat. Met de grootere machines gebeurt het „dusten" meestal 's nachts — die zijn daarvoor voorzien van sterke carbidlampen — of in de ochtenduren, omdat dan de lucht stil is en de dauw meewerkt tot het vasthouden van het insecticide op de bladeren.

Het heeft weinig nut om hier verder uit te wijden over de finesses van de bestuivingsmaatregelen, zooals die in de katoencultuur locaal worden toegepast; in een cultuurgebied van een dergelijke

uitgestrektheid is de toepassing uit den aard der zaak van plaats tot plaats verschillend. Het spreekt dus ook vanzelf, dat voor Deli alleen de grondbeginselen van de toepassing der bestuiving in de katoen van belang kunnen zijn. Daarbij komt niet alleen, dat de hier heerschende condities afwijkend zijn, maar dat tevens de Delische dekbladtabak als fancy-product heel speciale eischen aan de bestuiving moet stellen; wij zullen hier te lande stap voor stap door proefnemingen onzen eigen weg moeten vinden.

Zoowel in den beginne als bij de beschrijving van de bestuivingsmachines in de tabakscultuur van Florida en Tennessee in gebruik, ben ik reeds in de gelegenheid geweest de verschillen met Deli vrij uitvoerig te vermelden. Ik meen dus te kunnen volstaan met het noteeren van enkele punten betreffende de insecticiden, die misschien voor ons in Deli niet zonder waarde zullen blijken te zijn.

De meest gebruikte insecticiden in de twee genoemde tabaksstreken zijn Schweinfurter groen en loodarsenaat. Het gebruik van calciumarsenaat is van veel nieuweren datum en de ervaringen — in het algemeen blijkbaar zeer gunstig — zijn nog niet uitgebreid genoeg om vermeldenswaard te zijn.

In Florida schijnt men, zoover ik beoordeelen kan, de voorkeur te geven aan het z.g. „triblumbic" (of neutraal) loodarsenaat. Het gevaar voor bladbeschadiging zou bij gebruik hiervan veel minder zijn dan bij „diplumbic" of zuur loodarsenaat. In Tennessee en Kentucky daarentegen koopt men liever de laatste soort, vooral naar het schijnt, om de zooveel krachtiger rupsendoodende werking ervan. Het teerdere blad en het warmvochtige klimaat van Florida staan m.i. het gebruik van zuur loodarsenaat niet toe, terwijl b.v. in Tennessee de tabakscultuur lang niet dezelfde eischen hoeft te stellen aan het te gebruiken insecticide.

Voor ons in Deli is dit zeker een niet te versmaden aanwijzing; zoover ik heb kunnen nagaan, hebben wij hier meestal een loodarsenaat gebruikt, dat meer met de zure loodarsenaten overeenkomt. Nu schijnen de neutrale loodarsenaten betrekkelijk moeilijk verkrijgbaar te zijn, omdat de fabricatie blijkbaar zekere moeilijkheden oplevert. Het leek mij echter van groot belang om een of meerdere dergelijke types hier in Deli te kunnen vergelijken met de door ons tot nu toe gebruikte merken; daarom heb ik mij in Amerika tot een aantal fabrieken gewend om een hoeveelheid te verkrijgen. Verder heb ik terzake de hulp ingeroepen van eenige tabaksproefstations. Naar ik hoop, zullen wij binnenkort in de gelegenheid komen om de noodige vergelijkende proeven te nemen.

Er zijn verscheidene vraagstukken, verband houdend met de geregelde toepassing van insecticiden op tabak, waarover ik, als zich de gelegenheid voordeed, van gedachten heb gewisseld met tabaksproducenten en tabaksonderzoekers. Vooral heb ik inlichtingen willen inwinnen aangaande de twee volgende vragen, die mij in Deli dikwijls worden gesteld. Is de hoeveelheid arsenicum, welke na bestuiving op de gefermenteerde tabak achterblijft, gevaarlijk voor den rooker? en verder: hoe ontkomt men aan een event. vermindering in marktwaarde, die veroorzaakt zou kunnen worden door het op het gefermenteerde blad zichtbare insecticide?

De eerste vraag wordt door tal van onderzoekingen negatief beantwoord. Het kwantum arsenicum per blad is buitengewoon gering; deze reeds op zich zelf kleine hoeveelheid wordt verder in vieren verdeeld bij het snijden van het dekblad. Voorts moet het arsenicum in de ingewanden terecht komen om schadelijke gevolgen te kunnen hebben. Ik heb tabakkers gesproken, die van bestoven tabak hun eigen kauwtabak toebereiden; ze hebben er nooit eenig nadeel van ondervonden. Het weinige gevaar voor de gezondheid van bespoten of bestoven dekbladtabak werd verder geconstateerd door talrijke onderzoekers.

Is het dus betrekkelijk gemakkelijk de eerste vraag afdoende te beantwoorden, de tweede levert grootere moeilijkheden op. Wel is waar hoorde ik weinig klachten over verminderde marktwaarde door „paint”, zooals resten van een insecticide op het gedroogde blad in de Amerikaansche tabaksdistricten worden genoemd, al getuigt de aanwezigheid van deze benaming op zich zelf al, dat de kwaal niet onbekend is. Dit geldt natuurlijk vooral de dekbladcultuur in Florida.

Zoover ik mij een idee erover kon vormen, is men aldaar doende om langs twee wegen te probeeren een eventueele depreciatie van het product door „paint” te voorkomen. Zooveel doenlijk wordt het zwaartepunt van de insectenbestrijding verlegd naar de *jonge* bladeren. Dit is natuurlijk in vele gevallen in de practijk *niet* te doen en dan neemt men zijn toevlucht tot insecticiden, die bij het toedienen zoo fijn mogelijk verdeeld worden. De verstuiving van loodarsenaat met de „orchard duster” is een schrede in de goede richting geweest. Verder is men bezig calciumarsenaat in te voeren, dat aan de eischen van de katoencultuur beantwoordt — op een doelmatige „dichtheid” van het insecticide in kwestie wordt daarbij speciaal gelet — al dan niet in combinatie met een draagstof, die tevens dienst moet doen als bestrijder van schimmelziekten. Door de zeer fijne en gelijkmatige verdeeling van dit insecticide op de tabaksbladeren schijnt men hier te kunnen rondkomen met een betrek-

kelijk klein kwantum, waardoor dus een effectieve bestrijding bereikt wordt bij gebruik van een hoeveelheid insecticide, die zeer weinig zichtbaar is. Dit is een reden te meer om hier in Deli ernstige proefnemingen te doen met calciumarsenaat en andere insecticiden, die gemakkelijker, dan b.v. loodarsenaat, van de bestoven bladeren verdwijnen.

Het wil mij echter voorkomen, dat het misschien ook op een andere wijze mogelijk zal zijn om de onaangenaamheden, voortspruitend uit het blijven plakken van het insecticide op de rijpe tabaksbladeren, te voorkomen. Boven heb ik zoo juist erop kunnen wijzen, dat een kleine hoeveelheid insecticide op het gefermenteerde blad, uit een oogpunt van giftigheid, niet gevaarlijk is; slechts het zichtbaarblijven van het insecticide op het blad kan van invloed zijn bij de beoordeeling door makelaar en kooper. Geschiedt nu een aantal van de latere herhalingen van de bestuiving met een insecticide van b.v. tabakskleur, dan zal er denkelijk heel weinig zichtbaar van blijven. Gedurende mijn verblijf in de Ver. Staten heb ik bij eenige der grootste fabrikanten van insecticiden stappen gedaan om hen te bewegen bij wijze van proef bruingekleurd loodarsenaat en calciumarsenaat te fabriceeren. Het idee is, naar het mij toescheen, gunstig opgenomen; de scheikundige moeilijkheden aan een dergelijke fabricatie verbonden schijnen niet onoverkomelijk te zijn. Een andere kwestie. die natuurlijk tegelijkertijd moet worden onderzocht en waaromtrent nog niets te zeggen valt, is de practische uitvoerbaarheid ervan op groote schaal. In elk geval hoop ik, dat het Deli Proefstation binnen niet al te langen tijd proeven zal kunnen nemen met het eene of andere insecticide van tabakskleur.

4. DRAAGSTOFFEN.

De kwestie van de draagstof moet nog even aangestipt worden. In de Ver. Staten, evenals in Deli trouwens, heeft men tal van draagstoffen geprobeerd. Bij bestuiving met de peperbus of met de hand wordt in de Amerikaansche tabakscultuur niets anders als draagstof gebruikt dan maïsmeel en wel meel van de z.g. suikermaïs. In Florida zoowel als in Tennessee en Kentucky heb ik uitsluitend deze draagstof gevonden. Andere draagstoffen geven, zegt men, lang niet zulke goede resultaten en schrijft men dit toe aan de grootere aantrekkelijkheid, die dit eenigszins zoete maïsmeel op de rupsen heeft. Deze draagstof zou dus tegelijkertijd aanlokkend werken op de rupsen, waardoor deze meer van de giftstof zouden verorberen.

De samenstelling van het bestuivingsmengsel — ik bedoel de ver-

houding tusschen insecticide en draagstof — is practisch gesproken overal dezelfde en komt ongeveer overeen met wat wij hier toepassen: 1 pond Schweinfurter groen op 150 pond draagstof of 1 pond loodarsenaat op 75 pond draagstof. Meel heeft zeker dit voordeel boven fijngestampte grond of klei, dat het in gewicht meer overeenkomt met het insecticide en dus een gunstigen invloed op de verdeeling ervan uitoefent. In de Amerikaansche tabaksdistricten schijnen zich geen moeilijkheden voor te doen bij het gebruik van meel, dit zooals bekend in tegenstelling met de ervaringen in Deli. Misschien hangt dit samen met de zelfs in Florida ontegenzeggelijk geringere vochtigheid van de lucht.

Bij het verstuiven van Schweinfurter groen door middel van „guns" schijnt men een wisselende hoeveelheid kalk als draagstof te gebruiken. Mij werd verteld, dat soms de helft soms meer van het bestuivingsmengsel uit kalk zou bestaan. Helaas ben ik niet in de gelegenheid geweest om de juistheid hiervan te controleeren. Een ander mengsel, dat, naar men beweerde, ook een goede uitwerking had, bestond uit 1 pond Schweinfurter groen en 1 pond maïsmeel op 1 tot 5 pond kalk; hiervan zou men slechts 2 tot 4 pond noodig hebben voor het bestuiven van een acre tabak.

Zoover mij bekend, wordt bij de bestuiving met de „orchard duster" altijd loodarsenaat zonder draagstof toegepast.

Met het vraagstuk van de draagstof bij de bestuiving van tabak is men, naar het mij toeschijnt, in de Ver. Staten niet zoo heel veel verder dan in Deli. Het is daarom wel aan te raden, dat het Deli Proefstation zijn aandacht voortdurend gevestigd blijft houden ook op dit onderdeel van het groote probleem der rupsenbestrijding. De kosten van bestuiving toch kunnen in belangrijke mate naar beneden worden gebracht, indien een goedkoope en doelmatige draagstof gevonden kan worden.

5. Samenvatting.

In het voorafgaande heb ik geprobeerd in grove trekken een beeld te geven, van hetgeen ik in de katoen- en tabaksstreken van de Ver. Staten heb gezien op het gebied van machinale insectenbestrijding. Uit den aard der zaak is dit beeld in tal van opzichten onvolledig gebleven; de tijd was ten eenen male te kort voor diepgaande studies en het te bereizen gebied te uitgestrekt. Toch zal, naar ik hoop, het bovenstaande volledig genoeg zijn om een idee te geven, hoe en met welke resultaten men de insectenbestrijding aldaar heeft aangepakt.

Thans rijst de vraag, wat wij hiervan voor de Delische dekbladcultuur kunnen leeren en overnemen.

Het lijkt mij wel geoorloofd voorop vast te stellen, dat men, zoowel wat de katoen–als de tabakscultures aangaat, een heel eind op weg is naar een oplossing van de aldaar meest urgente vraagstukken op het gebied van insectenbestrijding. Wat daar b.v. in de katoencultuur mogelijk is geweest, moet hier in Deli, in de zooveel hooger staande en zooveel beter georganiseerde tabakscultuur, ook binnen het bereikbare liggen. Ik verlies hierbij geen oogenblik uit het oog, dat zich hier extra moeilijkheden zullen voordoen, aan den eenen kant verband houdende met de langdurige braakligging van een groot gedeelte van de tabaksgronden, aan den anderen kant met de buitengewoon hoog opgevoerde eischen gesteld aan de kwaliteit van het tabaksblad.

Het is hier ongetwijfeld de plaats om op de overtuiging, die meer en meer terrein wint, te wijzen, dat een bestrijding van ziekten en plagen in het algemeen niet slechts door middel van insecticiden, enz., maar in hoofdzaak door echte cultuurmaatregelen, dient te geschieden. Niet onvermeld moet dus worden gelaten, dat men ook in „the cotton belt", langs den weg der verbeterde — ook uit een pathologisch oogpunt — en meer doelmatige cultuurmethodes, het katoenkevertje poogt te bestrijden. Men beseft namelijk, dat een bestrijding die het v o o r t b e s t a a n van de plaag mogelijk maakt, niet afdoende genoemd kan worden, al is het aan den anderen kant buiten kijf, dat de tegenwoordig gebruikelijke bestrijding met insecticiden en machines wel degelijk loonend is. Deze zienswijze is m.i. geheel van toepassing op het rupsenvraagstuk van de tabak in Deli en verdient bij het beramen van bestrijdingsmaatregelen altijd in het oog te worden gehouden. De machinale rupsenbestrijding zal echter in de naaste toekomst zeker wel op den voorgrond treden.

Kunnen wij nu in Deli direct profijt trekken van de bestuivings–machinerieën, zooals zij tegenwoordig in de Ver. Staten te vinden zijn?

In de eerste plaats, wat de „handguns" betreft, deze kunnen zeker ook hier zonder ingrijpende veranderingen worden gebruikt. Proefnemingen moeten echter eerst leeren, of, en zoo ja, welke beletsels hier bestaan tegen een toepassing ervan op groote schaal, b.v. als eenig bestrijdingsgereedschap in den aanplant. Vrij zeker schijnt het echter te zijn, dat zij met succes gebruikt kunnen worden om zekere gedeelten van een aanplanting, practisch gesproken, rupsenvrij te houden; dit schijnen ten minste proeven, die reeds op het Deli Proefstation werden genomen, te bewijzen. Hetzelfde geldt denkelijk ook voor de Duitsche „Rückenschweflers".

Denkelijk zal gedurende het aanstaand seizoen door proefnemingen op het proefstation en op enkele ondernemingen (een aantal „dustguns" en „Rückenschweflers" zijn gedurende mijn reis in de Ver. Staten en Duitschland aangekocht) voorloopig antwoord worden verkregen op de volgende vragen, die zich vanzelf voordoen bij het in gebruik nemen van de toestellen in kwestie. Kunnen „guns" resp. „Rückenschweflers" alleen worden gebruikt of moet er tegelijkertijd worden doorgegaan met de toepassing van de peperbus en met het rupsen zoeken? Welk insecticide voldoet het best, al dan niet in combinatie met een draagstof? Welke draagstof moet gekozen worden? Welke is de maximale oppervlakte, die behandeld kan worden per werkdag en per toestel en welke zijn de kosten per b.v. 1000 boomen? Hoe vaak moet de bestuiving herhaald worden en wanneer moet de bestuiving gestaakt worden, vooral met het oog op het overblijven van vergift op de bladeren bij het oogsten? Zoo zullen er tal van problemen en vraagstukjes opgelost moeten worden, vóór dat definitief te zeggen valt, of de handtoestellen al dan niet een plaats verdienen in de Delische tabakscultuur.

Omtrent de bruikbaarheid van de grootere bestuivingsmachines dus de „power"- en „traction dusters" en de „orchard duster", meen ik op grond van mijn waarnemingen en overwegingen in de betreffende hoofdstukken medegedeeld, tot het volgend besluit te moeten komen.

Volgens mijn meening kunnen de „traction dusters", in Amerika in gebruik, voor ons in Deli niet in aanmerking komen. Vooral zullen zoowel het drainagesysteem als de plantwijze een gebruik ervan vrijwel onoverkomelijke moeilijkheden in den weg leggen, om hier van andere maar niet te spreken. — Heel anders staat het m.i. met de bruikbaarheid hier te lande van „power dusters" van het type der „orchard duster". De reden voor mijn opvatting in deze zij nog eens in het kort herhaald. Het lijkt uitgesloten met een bestuivingstoestel op wielen tusschen de plantrijen van den aanplant door te komen. Een „orchard duster" echter kan uit het wegennet van de afdeeling zeker voor één, misschien zelfs voor twee bestrijdingsdoeleinden worden gebruikt. Eerstens lijkt het mij zeer de moeite waard te probeeren, of deze soort van „duster" niet voor bestuiving vóór het uitplanten van de tabak, dus tegen de heirschaar van rupsen in den jongen opslag op de voorbewerkte velden en in de rustende velden der afdeelingen eromheen, gebruikt kan worden. Ten tweede zal het allicht mogelijk zijn een bestuiving van den aanplant zelf van uit de plantwegen toe te passen. Ten einde in deze richtingen proeven te

kunnen nemen werd een groot model „orchard duster” in de Ver. Staten gekocht. Bij de te nemen proeven moeten natuurlijk weer ongeveer dezelfde vraagstukken als bij de proeven met de „dustguns” aangaande keuze van insecticide, draagstof of geen draagstof, kosten, enz. worden beantwoord. Hier komt verder nog bij, dat bij de bestuiving van den opslag speciaal moet worden nagegaan, of er niet kan worden volstaan met minderwaardige, goedkoopere insecticiden om zoodoende de bestuivingskosten te drukken.

Ten slotte is het te hopen, dat verder het invoeren van nieuwe, of nieuwe types van reeds bekende, insecticiden, zooals calciumarsenaat, neutraal en bruingekleurd loodarsenaat, en het toepassen ervan in de practijk als een van de resultaten van de studiereis zal kunnen worden geboekstaafd.

HOOFDSTUK II.

Tabaksziekten in Amerika.

Het spreekt wel vanzelf, dat, waar in Amerika tabak wordt geplant over reusachtige uitgestrektheden en onder zeer uiteenloopende klimatologische condities, deze tabak niet verschoond zal zijn gebleven van allerlei ziekten, door schimmels en bacteriën veroorzaakt. Een aantal van deze ziekten komt in alle tabak verbouwende districten voor, terwijl andere beperkt zijn gebleven tot bepaalde streken. Voor de Delische tabakscultuur zijn die ziekten, die èn hier èn in Amerika op groote schaal schade veroorzaken, natuurlijk van onmiddellijke interesse. In de eerste plaats zij hier vermeld de slijmziekte, in Amerika meestal „the Granville tobacco wilt” of gewoon „tobacco wilt” genoemd, en in de tweede plaats de „root rot”, een andere wortelziekte, die wel is waar hier te lande nog niet gevonden werd, maar die wegens haar in vele gevallen groote overeenkomst met de slijmziekte alle aandacht verdient.

Een studie van de „blue mold”-ziekte in Amerika weer heeft uit vele oogpunten een bijzondere waarde. De economische gevolgen van haar plotseling optreden in eenige centra voor cultuur van dekblad zijn zeer groot geweest, al heeft de ziekte in werkelijkheid niet zoo heel veel schade aan de tabak zelf veroorzaakt. Het is zeker van belang bij voorbaat georiënteerd te zijn over de te nemen maatregelen, mocht een soortgelijke ziekte zich ooit hier gaan vertoonen.

In de laatste jaren beginnen twee nieuwe ziekten groote onrust te verwekken onder de tabaksplanters, de z.g. „wildfire” en „angular leafspot”. Beide ziekten worden veroorzaakt door bacteriën,

die bij gunstige condities het blad beschadigen ongeveer op dezelfde wijze als de bacterie van de „zwarte roest" bij ons in Deli. Hoewel deze ziekten tot nu toe niet bij ons zijn waargenomen, lijkt het mij toch niet van belang ontbloot hier eenige van mijn waarnemingen over het optreden en over de toegepaste bestrijding mede te deelen.

Heel in het kort dienen verder de onderzoekingsresultaten, bij de mozaiekziekte van de tabak in Amerika behaald, gereleveerd te worden; onze bevindingen hier in Deli worden daardoor in verschillende richtingen gestaafd.

1. De slijmziekte.

In de tachtiger jaren begon deze ziekte de aandacht der tabaksplanters te trekken, waarschijnlijk in verband met de uitbreiding van de tabakscultuur in Virginia en Noord- en Zuid-Carolina. Daar de tabaksfarms in deze streken meestal maar enkele tientallen acres beslaan, werd uit den aard der zaak dikwijls tabak direct na tabak geplant, in elk geval kwam men op den grond terug na een rustperiode van veel te korten duur. Vooral is de ziekte funest geweest in de districten, die bekend staan als producenten van de mooiste kwaliteiten „flue cured" tabak. Om profijt te trekken van mooie gronden, werden deze in vele gevallen op roekelooze wijze jaar in jaar uit met tabak bebouwd, waardoor langzamerhand op een groot aantal farms de cultuur niet meer rendabel bleek vanwege het hoe langer hoe erger worden van de slijmziekte. Op het oogenblik worden er ieder jaar nog ernstige verliezen geleden, globaal tusschen de 20 en 40%; vele farms hebben nog grootere verliezen te boeken. Natte jaren brengen als regel grootere schade door de ziekte mede.

De slijmziekte komt ook in de dekblad produceerende districten van Florida en Georgia voor en veroorzaakt, zooals ik gezien heb, plaatselijk vrij omvangrijke verwoestingen in de aanplantingen; zoo ernstig als in Virginia en Carolina — om van Deli niet te spreken — schijnt de ziekte echter niet te zijn.

Bij de groote waarde van den tabaksoogst van het z.g. „flue cured dictrict" — die bedraagt ± *f* 75.000.000 per jaar — zijn er allereerst aldaar pogingen gedaan om de ziekte te bestrijden. De locale proefstations, in samenwerking met het departement van landbouw te Washington, hebben er ongeveer sedert 1900 met vereenigde krachten aan gewerkt. Het heeft zeker nut den gang van het onderzoek en de behaalde resultaten in het kort te resumeeren om vervolgens een vergelijking te maken met de resultaten in Deli.

Allereerst heeft men pogingen gedaan om variëteiten of rassen te vinden, die min of meer resistent tegen de ziekte waren. De eenvoudigste oplossing van het vraagstuk der bestrijding zou natuurlijk zijn, indien onder de in het groot geplantte variëteiten een resistent type direct gevonden of eruit geselecteerd kon worden. Deze pogingen hebben tot nu toe geenerlei resultaat opgeleverd, maar worden toch nog altijd doorgezet in de hoop in den loop der jaren toch ten slotte succes te zullen opleveren.

Toen het bleek, dat langs den gevolgden weg niet spoedig resultaten verkregen werden, heeft men proeven genomen met tabakssoorten uit alle streken van de wereld om uit dit groote materiaal een weerstandskrachtig tabaksras te voorschijn te halen, dit later met de „flue cured" tabak te kruisen en zoodoende deze soort resistent te maken onder behoud van de door de markt vereischte kwaliteit. Ook die pogingen hebben gefaald. Eigenaardig genoeg bleken de uit Sumatra geïmporteerde tabakssoorten de hoogste resistentie van alle onderzochte variëteiten te vertoonen. Een bastaard tusschen een Sumatra-ras en een z.g. Connecticut-Havana-tabaksras heeft ook een zekere resistentie getoond. In beide gevallen bleek het weerstandsvermogen echter niet groot genoeg te zijn om veel resultaat te doen verwachten van verdere kruisingen.

Tegelijkertijd met het selectie- en bastaardeeringswerk werd er gezocht naar een methode om den ziekteverwekker — de slijmziektebacterie dus — te bestrijden door het gebruik van chemische preparaten. Daarbij werden er twee wegen gevolgd; langs den eenen probeerde men door sterk desinfecteerende middelen de bacterie in den grond te lijf te gaan, langs den anderen door middel van basisch of alkalisch werkende stoffen de chemische reactie van den grond in voor de bacterie ongunstigen zin te veranderen. Het mocht niet lukken, ondanks jaren lang herhaalde pogingen en proefnemingen met de een of andere stof, een eenigszins noemenswaardige en in geen geval een practisch loonende bestrijding van de slijmziekte te bereiken. Thans zijn de proeven in deze richting ook gestaakt.

Hetzelfde geldt trouwens ook voor de pogingen, die aangewend werden om door verandering van de physische gesteldheid van den bodem, b.v. door verbeterde grondbewerking enz. — of zelfs door behandelen van den grond met dynamiet — een gezonder aanplant te verkrijgen.

Ten einde raad is men er ongeveer tien jaar geleden met vruchtwisselingsproeven begonnen; hier zag men dus de laatste kans. En daar heeft men nu baat bij gevonden. Ik kan hier niet erop ingaan, hoe de proeven voor de ziektebestrijdende vruchtwisseling op touw

werden gezet; alleen nog eenige woorden over de overwegingen, welke bij die proeven tot grondslag dienden.

Tabak direct of heel kort na tabak was funest gebleken; een langdurige braakligging der tabaksgronden zonder meer had weinig heil gebracht, daar de ziekteverwekker daarbij ruimschoots gelegenheid kon vinden om zich in een groot aantal algemeen voorkomende onkruiden te vermenigvuldigen. Geen gegevens waren toentertijd beschikbaar aangaande de vraag, welke cultuurgewassen al dan niet vatbaar waren voor de slijmziekte. In de proeven werden opgenomen de meest algemeene cultuurgewassen van het land en wel eenige boonensoorten, enkele grassoorten, katjang tanah (Arachis), katoen, maïs, obi tjina (bataten) en tarwe. Deze proefnemingen strekten zich over een aantal jaren uit; enkele liepen zelfs over zes jaar.

Door deze proeven werd nu vastgesteld, dat een vruchtwisseling met boonen- en grassoorten, katoen, maïs en tarwe, alleen of achter elkaar in het rotatieplan opgenomen, een zeer belangrijke verbetering der gezondheidstoestand van den aanplant teweeg kon brengen, mits genoemde planten gedurende minstens vier tot vijf jaar tusschen twee tabaksoogsten hadden gestaan en er daarbij voor een zorgvuldig verwijderen van vatbare onkruiden werd gezorgd. Door een dergelijke vruchtwisseling kon het ziektepercentage op de tabaksvelden worden teruggebracht tot ± 10% en dit op velden, waar er bij de oude manier van tabak planten ± 80% dood ging. Daarentegen bleek, dat katjang tanah en obi tjina een slechten, de laatste althans geen goeden, invloed uitoefenden op de volgende tabaksaanplanting, omdat beiden, obi tjina evenwel in geringere mate, vatbaar zijn voor de slijmziekte. Men heeft verder de ondervinding opgedaan, dat de weersgesteldheid niet al te nat mag zijn; in dat geval heeft de goede uitwerking van een vijfjarige beplanting met weerstandskrachtige gewassen zich niet in dezelfde mate kunnen doen gelden.

Bij mijn bezoek aan de tabaksdistricten van Zuid- en Noord-Carolina en bij besprekingen op de resp. tabaksproefstations is het duidelijk uitgekomen, dat een conscientieuse toepassing van het zooeven geschetste systeem van vruchtwisseling de gevolgen van de ernstige infectie van de tabaksgronden nu reeds in belangrijke mate heeft doen verminderen. Het spreekt vanzelf, dat het nog jaren moet duren, voordat deze vruchtwisseling algemeen ingang heeft gevonden en voor dat er dus een algemeene vooruitgang van den gezondheidstoestand der tabaksgronden in deze staten te constateeren valt.

In de dekbladcultuur van Florida heb ik zelf heel wat slijm-

ziekte kunnen constateeren. De slijmziekte heeft aldaar echter nog niet zoo zeer de aandacht der planters getrokken, omdat de ziektesymptomen meestal verward worden met een plotseling afsterven van de tabak op gronden, die bij zware regenbuien onmiddellijk dichtslaan. Zoo heb ik groote forsche tabak, die op gedraineerde heuvels stond, binnen twee dagen na een stortbui zien dood gaan. De tabak was feitelijk op de heuvels verdronken. In Florida plantte men vroeger gewoonlijk tabak drie keer achtereén — dit omdat het verhuizen van de stellages voor de „shade cloth" zoo kostbaar is — maar tegenwoordig is men gedwongen reeds na twee jaar nieuwe gronden te gaan gebruiken. Waarschijnlijk speelt èn de slijmziekte èn de „root rot"-ziekte (zie beneden) een rol bij het „tabaksmoe" worden van den grond.

Het is wel opvallend voor iedereen, die de onderzoekingen betreffende het slijmziektevraagstuk hier te lande van nabij kent, welke groote overeenkomst dit vraagstuk eigenlijk vertoont met dat in Amerika. Gronddesinfectie is nergens van nut geweest. Selectie van resistente rassen is in beide landen beproefd (hier thans ten slotte toch met veelbelovend resultaat). Met een uit een ziekte-oogpunt rationeel systeem van vruchtwisseling, in beide landen rekening houdende met de plaatselijke condities, zijn er reeds sprekende resultaten bereikt.

Principieel bestaat er geen verschil tusschen den bovengenoemden wisselbouw in Amerika en de door het Deli Proefstation aanbevolen reboisatie van tabakslanden met *Mimosa invisa.*

In Washington en Carolina ben ik in de gelegenheid geweest onderzoekers te spreken, die over jarenlange ervaring beschikten aangaande het slijmziektevraagstuk in de Ver. Staten. Dat onze eigen slijmziekteproblemen uitvoerig werden besproken is vanzelfsprekend; deze besprekingen hebben mij zoo mogelijk in mijn overtuiging versterkt, dat een doorgevoerde wisselcultuur met een plant, die niet vatbaar voor de slijmziekte is, — of deze plant nu Mimosa invisa zal zijn of niet, doet er niet toe —, wel degelijk een van de aangewezen wegen zal zijn ter bestrijding van de slijmziekte ook hier in Deli.

2. De „root rot"-ziekte.

In de meeste tabak produceerende staten van de Ver. Staten, vooral echter in Kentucky, Tennessee en Wisconsin, komt een wortelziekte voor, die veel overeenkomst vertoont met de slijmziekte. De schade door deze ziekte jaarlijks veroorzaakt laat zich moeilijk

schatten; als een niet onwaarschijnlijk bedrag werd mij voor de bovengenoemde drie staten *f.* 30.000.000 genoemd. In bovengenoemde staten heb ik het optreden der ziekte op het veld kunnen bestudeeren, in Wisconsin tevens meer speciaal de resultaten van de pogingen tot bestrijding.

De „root rot"-ziekte wordt veroorzaakt door een schimmelsoort, *Thielavia basicola* geheeten, die net als onze slijmziektebacterie jarenlang in den grond blijft leven en daarbij tevens een groot aantal onkruiden en cultuurplanten aantast. Het ziektebeeld lijkt ook eenigszins op dat van de slijmziekte.

Het meest karakteristieke kenmerk van de ziekte is een zwarte rotting van het wortelsysteem, als gevolg waarvan een dwergachtigen groei van de aangetaste plant veroorzaakt wordt. De infectie begint regelmatig in de uiteinden van de pas ontwikkelde zijworteltjes en verspreidt zich langzamerhand naar boven over de anderen. De pas aangetaste worteltjes worden zwart gekleurd, terwijl de andere wortels nog hun gewone kleur vertoonen; dit verschijnsel maakt het gemakkelijk deze ziekte ook zonder microscopisch onderzoek van de slijmziekte te onderscheiden. Als het grootste gedeelte van het wortelstelsel reeds aangetast is, beginnen de rottingsverschijnselen op te treden. Snijdt men een aangetaste plant door, dan blijken wel is waar grootere of kleinere gedeelten van den stam wankleurig te zijn, maar het voor de slijmziekte zoo kenmerkende slijmerige vocht komt niet uit de vaatbundels te voorschijn. De bladeren van zieke planten blijven klein, hangen voortdurend slap, vooral op het heetst van den dag; de ziekte heeft echter heel zelden den dood van de plant ten gevolge.

Dit is o.m. een van de redenen, waarom het zoo lang heeft geduurd, eer er gevonden werd, dat men met een „echte" ziekte te doen had en niet met degeneratie-verschijnselen van de tabakssoort of een achteruitgang in productiviteit van den grond. De gewoonte bestond vroeger in Kentucky enz. op dezelfde gronden jaar in jaar uit tabak te planten. Dergelijke gronden leverde na eenige jaren een gewas, dat meestal dwergachtig bleef en natuurlijk geen behoorlijk product opleverde. Zulke gronden worden als „tabaksmoe" beschouwd en worden eenige jaren met rust gelaten. In de z.g. „blue grass region" van Kentucky en Tennessee — de beste tabaksstreek in die staten — is men langzamerhand tot een rotatiesysteem gekomen, hetwelk principieel volkomen overeenkomt met het hier in Deli gebruikelijke. Na een tabaksoogst dus wordt het land voor een tijd van meestal 7 jaar onder gras gezet — grassoorten zijn nl. minder

vatbaar voor „root rot” dan de meeste andere gewassen — en als weideland gebruikt, voor dat er weer opnieuw tabak op komt.

Nu werkt echter dit systeem alleen onder zeer warme zomers bevredigend. Is het weer te koud of te nat, dan heeft de toegepaste vruchtwisseling lang niet de gewenschte uitwerking. Dit berust op de volgende oorzaken. De parasiet vindt zijn gunstigste groeivoorwaarden bij een relatief lage temperatuur en is dan bij machte om veel virulenter op te treden, terwijl de groeikracht van het wortelsysteem van vele planten tegelijkertijd verminderd wordt. Werkt de weersgesteldheid gedurende de braakligging dus mede, dan sterft de schimmel geleidelijk af; het gevolgde rotatiestelsel heeft dan wel een vrij bevredigende uitwerking op het optreden van de ziekte.

Met de toenemende verhooging in waarde van de goede tabaksgronden in „the blue grass region”, bij uitnemendheid geschikt voor de „Burley-tabak”, is de langdurige braakligging niet langer economisch. Men heeft natuurlijk daarom uitgezien naar andere middelen ter bestrijding van de „root rot”-ziekte, waardoor het tevens mogelijk zou zijn om met het gevolgde rotatiesysteem te breken. Zooals bij bijna iedere wortelziekte is gebleken, heeft een directe bestrijding door chemische en gelijksoortige middelen ook hier niet gebaat. Een vruchtwisseling met de aldaar geteelde cultuurgewassen kan in dit geval niet gebruikt worden, want zooals gezegd, het gros daarvan is in mindere of meerdere mate vatbaar voor de ziekte; alleen bij zekere graansoorten waren er resultaten te verwachten, maar proeven in die richting hebben, naar mij werd verteld, om de een of andere reden geen bevredigende uitwerking gehad.

Bij het falen der pogingen om door cultuurmaatregelen tot een bestrijding te komen, moest er naar weerstandskrachtige variëteiten of rassen omgezien worden. Sedert lang was het bekend, dat er onder de algemeen gekweekte tabakssoorten groote verschillen bestonden, wat hun gedrag tegenover de ziekte betrof. Ongeveer een decennium geleden werd met de selectie begonnen en eigenlijk zonder veel moeite werden er in een bepaalde groep variëteiten van tabak, en wel in de z.g. „stand up” tabak van het Burley-type, lijnen gevonden, die een algeheele of gedeeltelijke immuniteit vertoonden. Op de proefvelden van het tabaksproefstation te Lexington in Kentucky en te Madison in Wisconsin heb ik een aantal geselecteerde immune lijnen op vrij groote schaal aangekweekt gezien. Resistente en gevoelige rassen werden, om de rij met elkaar afgewisseld, op zwaar besmet terrein uitgeplant. De weerstandskrachtige lijnen van de „White Burley”-tabak stonden daar zeer mooi en forsch met bladeren

van een lengte van in de drie voet, terwijl de gewone gevoelige tabak alleen uit kleine kwijnende planten bestond, waar letterlijk niets van geoogst had kunnen worden. Drie immune lijnen hadden reeds ingang gevonden in de practijk en worden thans in het groot met succes aangeplant.

Een nadeel echter van de tot nu toe op grootere schaal aangeplante variëteiten was, dat zij, zooals boven vermeld, alle tot de „stand up"-tabak behoorden en niet tot de meer gewilde z.g. „drooping leaf"-tabak, waar alle bladeren, ook de topbladeren, behoorlijk van kwaliteit zijn. Bij mijn bezoek op de proefterreinen te Madison was men er echter reeds in geslaagd om ook uit die tabakssoort resistente rassen te isoleeren, die aan alle billijke eischen van bladstand en van kwaliteit voldeden. Er werd verwacht, dat binnen enkele jaren ook de resistente lijnen van „the drooping white Burley" voor cultuur in het groot gereed zouden zijn.

In tweeerlei opzicht is het kennismaken met de „root rot" in Amerika voor mij van waarde geweest. Ten eerste diende het resultaat met de immuniteitsselectie, binnen een betrekkelijk korte spanne tijds behaald, om in het algemeen het vertrouwen in een selectie tegen wortelziekten te bevestigen, indien er namelijk met groot uitgangsmateriaal wordt gewerkt; de kansen op volledig succes zijn voorzeker niet gering. Wat ik in Madison heb gezien wettigt zeker onze verwachtingen, dat ook tegen de slijmziekte langs den weg der selectie nog meer bereikt kan worden dan tot dusver, dat dus de resistentie boven de 50% op te voeren zal zijn. Ten tweede was het voor mij van belang de ziektesymptomen uit eigen aanschouwing te leeren kennen, want het is volstrekt niet uitgesloten, dat de „root rot" ook op Sumatra aanwezig kan zijn — de ziekte in kwestie is nl. reeds in een aantal tropische landen gesignaleerd — zonder tot nu toe opgemerkt te zijn. Daar de ziekteverwekker relatief lage bodemtemperaturen prefereert, moet er vooral op de bovenondernemingen worden nagegaan, of niet mislukkingen op zaadbedden en in het veld eventueel op rekening van deze ziekte geschreven moeten worden.

3. De epedemie van valsche-meeldauw in Florida.

In kringen, waar men zich voor tabak interesseert, verwekte het optreden in 1921 van een voor Amerika nieuwe ziekte in de tabakscultures van Florida en Georgia groote opschudding. Er werd bericht, dat deze twee belangrijke dekblad produceerende streken door

een nieuwe ziekte, veroorzaakt door een z.g. valsche meeldauw (Peronospora), ernstig bedreigd werden. Volgens de hier te lande ontvangen berichten zouden de zaadbedden overal in sterke mate zijn geïnfecteerd, soms zoo zwaar zelfs, dat er in een aantal districten überhaupt geen tabak uitgeplant kon worden. De aandeelen der belanghebbende maatschappijen daalden ook ontrustbarend.

Daar een voortbestaan dezer ziekte in Florida en Georgia om verschillende redenen voor de Sumatra-tabak niet zonder beteekenis kon worden geacht, werd een onderzoek ter plaatse van groot belang geacht.

Tijdens mijn bezoek in Florida kon ik mij ervan overtuigen, dat van de ziekte niets meer te bespeuren was; ik bezocht een aantal grootere en kleinere aanplantingen tusschen Quincey en Talahassee Ook uit besprekingen met planters en ambtenaren van de locale proefstations en van het departement van landbouw te Washington bleek inderdaad, dat men de ziekte de baas was geworden. De meest drastische bestrijdingsmaatregelen werden genomen. Alle zieke zaadbedden werden vernietigd. Van verdachte bedden werd niet uitgeplant, ook als er in het geheel geen bibit verkrijgbaar was. De vrees voor de ziekte was zóó groot, dat men ter wille van de veiligheid voor een komenden oogst maar liever geen tabak plantte! Ten tweede had een buitengewoon warme en droge planttijd in Mei de ontwikkeling en verdere verspreiding van de ziekte tegengewerkt. Daardoor werd, ondanks de zware infectie op de zaadbedden, in de aanplantingen, die gemaakt konden worden, volgens opgave slechts een schade van ongeveer 5% veroorzaakt. De ziekte is beperkt gebleven tot het bovengenoemd gebied.

In verband met deze ziekte deden er in Amerika allerlei verhalen de rondte; zoo werd mij in New York verteld, dat de geheele tabakscultuur in Florida ten doode opgeschreven zou zijn, dat het heele bedrijf was ontwricht, enz., wat natuurlijk absoluut ongegrond was. De ziekte zou verder op gefermenteerde tabak kunnen optreden en „rotting in storage" kunnen veroorzaken. Bladeren, niet zelf aangetast maar wel van ziekte planten afkomstig, zouden absoluut onbruikbaar zijn als dekblad, enz. enz. Alles denkelijk verzinselen van „belanghebbende" concurrenten.

Om de een of andere reden werd ook de meening verkondigd — en wel van deskundigen kant, waar men het beter had moeten begrijpen — dat de ziekte waarschijnlijk met tweedehands tabaksmatten uit Nederlandsch-Indië naar Amerika overgebracht was. Een dergelijk gerucht kon natuurlijk niet zonder tegenspraak worden

gelaten. Daarom heb ik in een van de meest bekende Amerikaansche tijdschriften op het gebied van plantenziekten deze theorie tegengesproken.* In het desbetreffend stukje heb ik erop gewezen dat waarschijnlijk de schimmel in kwestie van wilde planten van het geslacht Nicotiana, die in het tabaksdistrict voorkwamen, op tabak was overgegaan, een veronderstelling, die thans juist is gebleken.

Gezien de groote belangen, die gemoeid zijn bij de tabakscultuur in Deli, is het wel zaak, dat op het optreden van nieuwe ziekten nauwkeurig wordt gelet om bijtijds tegenmaatregelen te kunnen nemen. Tegen import van tabakszaad uit den vreemde moet ook worden gewaarschuwd; gelukkig bestaan er thans van gouvernementswege wettelijke bepalingen, die dergelijke importen vrij ongevaarlijk maken. Ziekten, uit het land zelf afkomstig, verdienen zoo mogelijk nog meer de aandacht van planters en proefstations, omdat hier wettelijke bepalingen vrijwel machteloos zijn. Ik heb hier op het oog de echte meeldauw van de tabak, die op Java en in de Inlandsche tabak op de Karohoogvlakte voorkomt. Het is niet te overzien — dat leert wel de geschiedenis van de valsche meeldauw in Amerika — welke gevolgen daardoor veroorzaakt kunnen worden.

4. „WILDFIRE” EN „ANGULAR LEAFSPOT”.

De tegenwoordige bijzondere activiteit op het gebied van tabaksziekten in Amerika is voor een niet gering deel toe te schrijven aan het in den allerlaatsten tijd optreden van een tweetal nieuwe bladziekten van bacterieëlen oorsprong, die onder bepaalde omstandigheden bijzonder gevaarlijk zijn gebleken. Bijna alle tabak produceerende districten — Florida maakt misschien tot dusver een uitzondering — en alle tabakssoorten zijn, en dit binnen enkele jaren, door „wildfire” en „angular leafspot” besmet geraakt. Hoe dit feit te verklaren is, ligt nog heelemaal in het duister. Misschien zijn een aantal natte jaren in den laatsten tijd niet zonder schuld eraan. De ontdekking verder, dat de besmetting van de eene aanplanting naar een andere met de regen meegevoerd kan worden, en dat er op deze wijze een besmetting over niet onbelangrijke afstanden overgebracht kan worden, is in dit verband zeker vermeldenswaardig.

---

* „The false mildew of tobacco introduced into the United States from the Dutch East Indies? in „Phytopathology”, Vol. XI, Oct. 1921.

Hoe dit ook zij, bij een natte weersgestelheid, vooral als er veel stortbuien samengaan met stormachtig weer, wordt er buitengewoon veel schade gedaan aan de aanplantingen. Het is meermalen gebeurd, dat plaatselijk al het blad absoluut onbruikbaar werd gemaakt. Beide ziekten grijpen n.l. het blad aan; zij veroorzaken in het begin zeer kleine en heel onschuldig lijkende plekjes, die echter zeer snel in omvang en aantal toenemen, waardoor een aangetast blad ongeveer hetzelfde uiterlijk krijgt als een Deli-blad, dat zwaar van zwarte roest te lijden heeft.

Het leek mij daarom wel van belang, mij op de hoogte te stellen van de bestrijdingsmaatregelen, die tot nu toe toegepast konden worden. Zoowel op zaadbedden als op de te velde staande tabak heb ik de ziekten gezien. Men heeft vastgesteld, dat het vroegtijdig optreden der ziekten in den aanplant in de meeste gevallen te wijten is aan een infectie van de zaadbedden; ik heb overtuigende bewijzen hiervan gezien. Verder heeft men gevonden, dat de belangrijkste factor voor het ontstaan der ziekten op de zaadbedden het gebruik van zaad van besmette planten was. Dit was een zeer belangrijke ontdekking, want men heeft gemakkelijk genoeg een desinfectiemiddel kunnen vinden, waardoor het zaadmateriaal effectief kon worden ontsmet. Het middeltje bestaat gewoon daarin, dat het te gebruiken zaad gedurende 15 minuten wordt geweekt in een formalineoplossing, bestaande uit 1 deel 40% formaline op 15 deelen water. Na deze behandeling wordt het zaad zorgvuldig gewasschen in water, dat 5 keer ververscht wordt. Het zaad wordt daarna grondig gedroogd.

Deze behandeling heeft uitmuntende resultaten gegeven, mits er tegelijkertijd gezorgd wordt voor een desinfectie door sublimaat van de klamboes op de zaadbedden en — wat zeer belangrijk is — van de handen en de werktuigen der arbeiders, die in aanraking zijn geweest met besmette planten. Wieden van de zaadbedden, waar dit niet strikt noodzakelijk is, moet, als er geen desinfectie van de werklieden toegepast kan worden, het liefst ook worden vermeden.

Deze bestrijdingsmaatregelen nu zijn meestal voldoende om de jonge aanplanting van ziekte vrij te houden. Daarentegen heeft men tot nu toe slechts bitter weinig kunnen doen tegen de ziekten, als zij eenmaal op het veld verschenen zijn. In enkele gevallen heeft men van een bespuiting met bouillie bordelaise op het veld wel resultaat kunnen verkrijgen; echter moet men in het algemeen nog steeds zijn toevlucht nemen tot de oude bekende maatregel: uittrekken en verbranden.

Hier hebben de Amerikanen een even moeilijk als belangrijk vraagstuk om op te lossen; onder bepaalde omstandigheden zal vaak het al dan niet mislukken van een tabaksoogst feitelijk alleen van de toepassing van een afdoende bestrijdingsmethode van „wildfire" en „angular leafspot" in den laten veldtijd afhangen.

5. De mozaiekziekte.

Een zeer algemeen voorkomende kwaal, die feitelijk geen tabaksstreek in de Ver. Staten ongeteisterd laat, is de mozaiekziekte, of de peh-sim van Deli. Nu zal het natuurlijk in hooge mate afhangen van de tabakssoort, in een bepaalde streek geproduceerd, — dekblad, cigaretten- of kauwtabak — of de aanwezigheid van een hevige aantasting door mozaiekziekte van beteekenis zal zijn of niet. In de dekbladstreken, Florida, Georgia en Connecticut, berokkent de mozaiekziekte dus veel meer schade dan ergens anders, omdat het uiterlijk van de tabak, en niet alleen de kwantiteit, van overwegend belang is.

Het is dus ook tot nu toe vooral in Connecticut en Florida, dat men zich bezig heeft gehouden met onderzoekingen over deze ziekte; Wisconsin neemt echter ook een eereplaats in, wat dit onderzoek betreft. Men is daar tot dezelfde conclusie gekomen als wij hier in Deli, nl. dat er een onmiskenbaar verband bestaat tusschen het optreden van de ziekte in den aanplant en de begroeiing der tabaksgronden, want komen er op die gronden vele gewassen voor, die vatbaar zijn voor peh-sim, dan gaat dit vrijwel geregeld gepaard met peh-sim in den aanplant.

Er zal nu in de meest geteisterde streken een campagne tegen de thans als peh-sim-gevoelig bekend staande onkruiden en cultuurgewassen op touw worden gezet. Ten eerste wil men vooral in de tabaksstreken, waar het eenigszins mogelijk is, die onkruiden uitroeien, die tot dezelfde familie behooren als de tabak; zij zijn allemaal, globaal genomen, vatbaar voor de mozaiekziekte. Voorts wil men probeeren de cultuur van tomaten en terongs in deze streken te verminderen. Als verder doel heeft men zich gesteld door middel van selectie tabaksvariëteiten te fokken, die immuun zijn tegen de mozaiekziekte. Mocht dit laatste langzamerhand gelukken — de mogelijkheid bestaat zeker, want men is er al in geslaagd boonen- en tomatensoorten te kweeken, die practisch gesproken vrij blijven — dan beteekent dit de eenvoudigste bestrijdingsmethode.

Reeds in een vorig jaarverslag (Meded. v.h. D.P.S. No. XXI) en in vlugschrift No. 19 heb ik er melding van gemaakt, dat hier in Deli een aantal opslagplanten, behoorende tot de familie der Solanaceeën, tjeplokkan e.a., niet alleen dikwijls peh-sim-ziek zijn, maar tevens als gevaarlijke besmettingsbronnen kunnen dienen voor de tabak in den aanplant. Het ligt dus voor de hand, dat ondernemingen, die geregeld last ondervinden van peh-sim, probeeren dien opslag te bestrijden; mijn waarnemingen in U.S.A. wijzen erop, dat wij daarbij op het goede pad zullen zijn.

VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT I — FIG. 1. „Orchard duster"; doorsnee van verstuivingsmechanisme: de trechter met onderaan het voedingsapparaat (cylindervormige borstels), luchtkamer en afvoerpijpen. Eenzelfde plan van constructie wordt, met kleine afwijkingen, teruggevonden in alle moderne bestuivingstoestellen, waar een luchtstroom door een waaier wordt verkregen. — FIG. 2. „Blower gun" (blz. 12-18). — FIG. 3. „Rückenschwefler" (blz. 20).

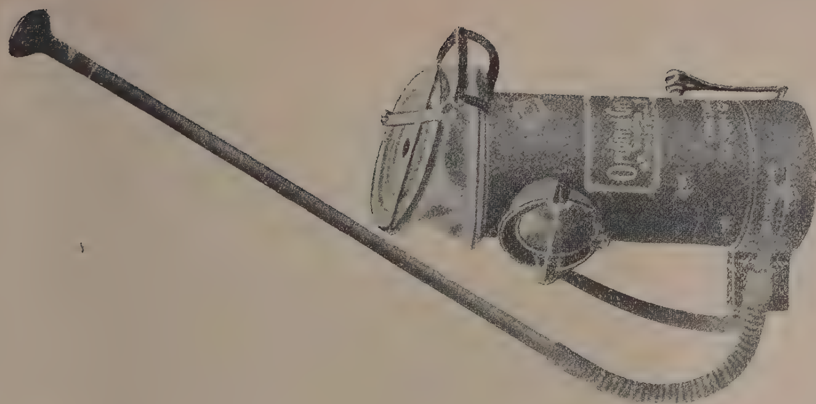
PLAAT II — „Orchard duster" (zie blz. 22-26).

PLAAT III — FIG. 1. „Blower guns" (ook „handguns" genoemd) in actie in een katoenaanplanting. — FIG. 2. Een z.g. „double dustgun" op een paard gemonteerd, zooals in de katoencultuur gebruikelijk.

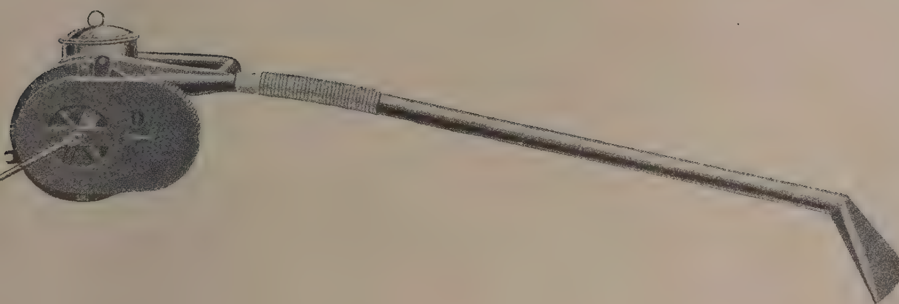
PLAAT IV — FIG. 3. Een klein model „traction duster" voor bestuiving van katoen; een kleine schijnwerper is gemonteerd voor bestuiving 's nachts. — FIG. 4. Een soortgelijk type in een katoenveld.

PLAAT V — FIG. 5. Bestuiving van een veld katoen met een groot model „traction duster". — FIG. 6. Groot model „traction duster" voor katoen.

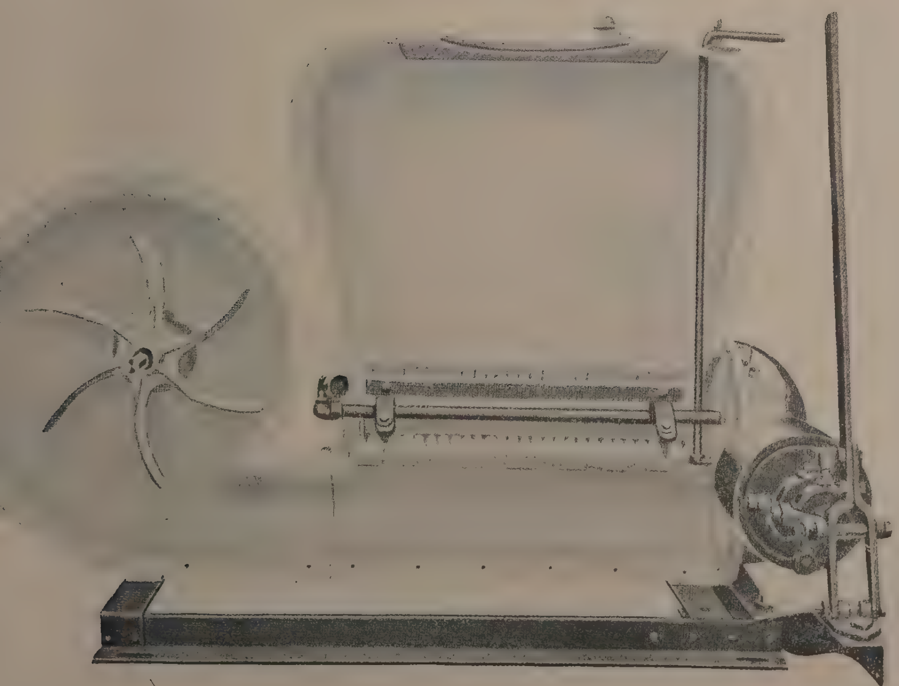
PLAAT VI — FIG. 7. Proefneming met een „traction duster", speciaal voor tabak gebouwd, in Florida. — FIG. 8. „Tobacco traction duster" in Tennessee (zie blz. 30).



3

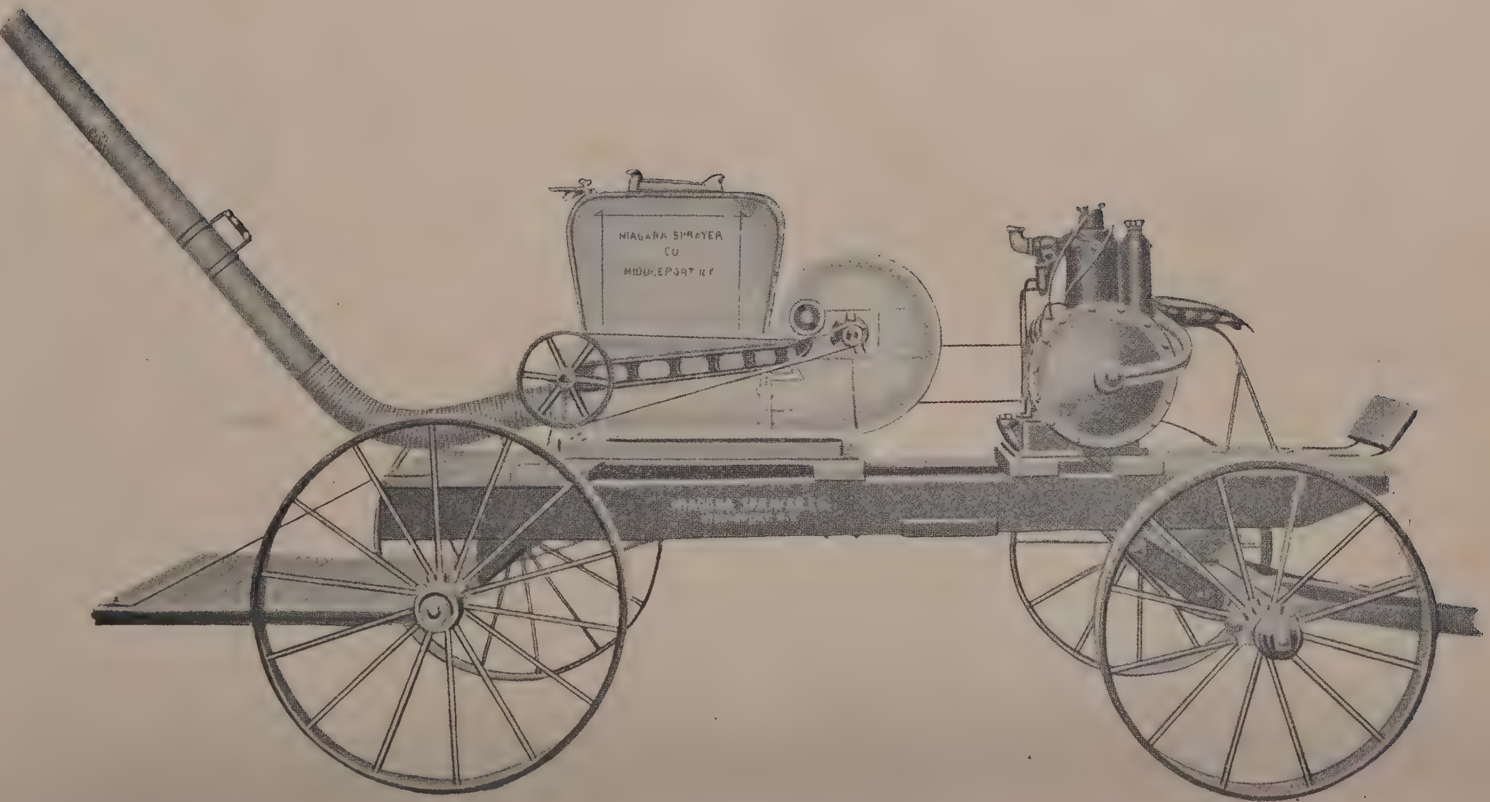


2



1

PLAAT II.




1

PLAAT IV.



4



5.

6.


7.


8.